

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени

Свидетельство о регистрации  
ПИ № ФС77-63555 от 30 октября 2015 г.

Учредитель: ООО «Русайнс»  
117218, Москва,  
ул. Кедрова, д. 14, корп. 2

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

**Абдикеев Нияз Мустякимович**, д.т.н., проф., зам. проректора по научной работе (Финнуниверситет)

**Агеев Олег Алексеевич**, д.т.н., проф., чл.-корр. РАН, директор Научно-образовательного центра Южного федерального университета «Нанотехнологии»

**Бакшеев Дмитрий Семенович**, д.т.н., проф., (вице-президент РИА)

**Величко Евгений Георгиевич**, д.т.н., проф., проф. кафедры строительные материалы и материаловедение (НИУ МГСУ)

**Гусев Борис Владимирович**, д.т.н., проф., чл.-корр. РАН (президент РИА)

**Демьянов Анатолий Алексеевич**, д.э.н., директор Департамента транспортной безопасности (Минтранс РФ)

**Добшиц Лев Михайлович**, д.т.н., проф., проф. кафедры строительные материалы и технологии (РУТ (МИИТ))

**Егоров Владимир Георгиевич**, д.и.н., д.э.н., проф., первый зам. директора (Институт стран СНГ)

**Кондращенко Валерий Иванович**, д.т.н., проф., проф. кафедры строительные материалы и технологии (РУТ (МИИТ));

**Левин Юрий Анатольевич**, д.э.н., проф. (МГИМО)

**Лёвин Борис Алексеевич**, д.т.н., проф. (ректор МИИТ)

**Ложкин Виталий Петрович**, д.т.н., проф. (Технологический институт бетона и железобетона)

**Мешалкин Валерий Павлович**, д.т.н., проф., акад. РАН, завкафедрой логики и экономической информатики (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

**Поляков Владимир Юрьевич**, д.т.н., проф., проф. кафедры мосты и тоннели (РУТ (МИИТ))

**Русанов Юрий Юрьевич**, д.э.н., проф., (РЭУ им. Г.В. Плеханова)

**Саурин Василий Васильевич**, д.ф.-м.н., проф. (Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН)

**Сильвестров Сергей Николаевич**, д.э.н., проф., засл. экономист РФ, зав. кафедрой «Мировая экономика и международный бизнес» (Финнуниверситет)

**Соколова Юлия Андреевна**, д.т.н., проф., ректор (Институт экономики и предпринимательства)

**Челноков Виталий Вячеславович**, д.т.н. (РИА)

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОВЕТ:**

**Палениус Ари**, проф., директор кампуса г. Керва Университета прикладных наук Лауреа (Финляндия)

**Джун Гуан**, проф., зам. декана Института экономики и бизнес-администрирования, Пекинский технологический университет (Китай)

**Кафаров Вячеслав В.**, д.т.н., проф. Universidad Industrial de Santander (Колумбия)

**Лаи Дешенг**, проф., декан Института экономики и бизнес-администрирования, Пекинский технологический университет (Китай)

**Марек Вочозка**, проф., ректор Технично-экономического института в Чешских Будейовицах (Чехия)

**Она Гражина Ракаускиене**, д.э.н., проф., Университет им. Миколаса Ромериса (Литва)

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Валинурова Лилия Сабиховна**, д.э.н., проф., засл. деят. науки РБ (БашГУ)

**Кабакова Софья Иосифовна**, д.э.н., проф. (НОУ ВПО «ИМПЭ им. А.С. Грибоедова»)

**Касаев Борис Султанович**, д.э.н., проф. (Финансовый университет при Правительстве РФ)

**Касьянов Геннадий Иванович**, д.т.н., проф., засл. деят. науки РФ, (КубГУ)

**Лавренов Сергей Яковлевич**, д.полит.н., проф. (Институт стран СНГ)

**Ларионов Аркадий Николаевич**, д.э.н., проф., ген. директор (ООО «НИЦ «Стратегия»)

**Носова Светлана Сергеевна**, д.э.н., проф. (НИЯУ МИФИ)

**Сулимова Елена Александровна**, к.э.н., доц. (РЭУ им. Г.В. Плеханова)

**Тихомиров Николай Петрович**, д.э.н., проф., засл. деят. науки РФ, завкафедрой (РЭУ им. Г.В. Плеханова)

**Тургель Ирина Дмитриевна**, д.э.н., проф., зам.директора по науке Высшей школы экономики и менеджмента ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**Шапкарин Игорь Петрович**, к.т.н., доц. (ФГБОУ ВО «МГУДТ»)

**Юденков Юрий Николаевич**, к.э.н., доц., (МГУ им. М.В. Ломоносова)

и.о. главного редактора:  
**Сулимова Е.А.**

Адрес редакции:  
117218, Москва,  
ул. Кедрова, д. 14, корп. 2  
Сайт: [www.innovazia.ru](http://www.innovazia.ru)  
E-mail: [innovazia@list.ru](mailto:innovazia@list.ru)

Отпечатано в типографии ООО «Русайнс»,  
117218, Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2  
05.07.2019. Тираж 300 экз. Свободная цена

Все материалы, публикуемые  
в журнале, подлежат внутреннему  
и внешнему рецензированию

## УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ

Современные подходы к оценке эффективности инновационных проектов в РФ. *Ужахова А.М.* ..... 3

## УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Анализ влияния инвестиционной деятельности на текущее состояние предприятий рыбной промышленности Калининградской области. *Гарипов И.И.* ..... 9

Методика оценки экономической эффективности инвестиционных проектов в компаниях нефтехимии. *Бондаренко Т.Г., Жданова О.А.* ... 16

Инвестиционные проекты в СПГ-индустрии. *Юрченко Н.Ю., Юсифов Т.М.* ..... 23

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

Особенности современной «социально-ориентированной» экономической системы России. *Ахмадиева С.Р., Ахмадиева А.Ф.* ..... 29

Особенности модели капитализма в государствах Центрально-Восточной Европы (эконометрический анализ). *Голубкин А.В.* ..... 34

Оценка перспектив роста российской экономики на основании данных об экономических настроениях населения. *Зубец А.Н.* ..... 40

Концептуальный подход к организации экономики замкнутого цикла промышленного предприятия. *Кокшаров В.А.* ..... 47

## МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Влияние закона Додда-Фрэнка для стабилизации американской валютно-финансовой системы. *Адамия Т.Т., Шевелёв Р.А.* ..... 53

Развитие экспорта продукции сельского хозяйства как стратегия диверсификации экономики Нигерии: проблемы и перспективы. *Гаврилова Н.Г.* ..... 57

Анализ реформ испанского законодательства в области регулирования производных финансовых инструментов. *Кестьян Е.С.* ..... 64

Критические секторы, критические индустрии и критическая инфраструктура как объекты государственного регулирования и защиты в США. Эволюция подходов к регулированию. *Ковалева Т.К.* ..... 70

Роль ТЭК в экономике Республики Корея. *Драганюк Д.О., Ким Сунсун* .... 77

Сотрудничество Российской Федерации и Австрийской Республики в газовой сфере. *Халова Г.О., Новикова А.В.* ..... 80

Особенности функционирования государственной поддержки экспорта. *Черешнева К.К.* ..... 85

## ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ

Об аппроксимации затрат в EOQ моделях управления запасами со случайным сбоем поставок. *Валиев А.Р., Захаров В.В.* ..... 90

Особенности антикризисного управления предприятием в условиях современной экономики России: подходы и инструменты. *Гасиев Т.Х.* .... 95

«Жизненный цикл мотивации работника» в системе управления человеческими ресурсами современных наукоёмких предприятий. *Писаренко О.В., Глебанова А.Ю.* ..... 98

Антимонopolное регулирование торгов и закупок в Российской Федерации. *Григорьев Д.Е.* ..... 104

Оценка результатов реализации проекта по созданию ГИИС «Электронный бюджет». *Ерженин Р.В.* ..... 107

Проблемы цифровизации деятельности предприятия в современных условиях. *Королева Н.Ш., Золотова В.Д.* ..... 114

Особенности организации и методы оценки качества корпоративного управления в коммерческом банке. *Лукина В.Ф.* ..... 118

Проектирование формализованного онтологического представления компетенции и дисциплины как основных структурных элементов образовательной программы. *Назаров Е.В.* ..... 124

Условия и особенности использования информационных технологий при проведении реинжиниринга бизнес-процессов. *Серышев Р.В., Албогачиев А.О.* ..... 132

Оценка экономической безопасности по показателю производительности труда как фактора устойчивого экономического роста. *Петров Ф.В.* . 137

Содержание концепции управления конкурентоспособностью экономики на основе применения ГЧП. *Погудаева М.Ю., Жамолетдинова Л.М.* ..... 142

Внедрение цифровых и информационных технологий в сферу оказания логистических услуг. *Семенова А.А., Мамиствалов И.Ш.* ..... 148

Учебно-воспитательные пространства современной школы. *Тица Любидца* ..... 153

Внедрение концепции корпоративной социальной ответственности в алкогольной промышленности. *Щенова А.Д.* ..... 157

## ФИНАНСЫ. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ. СТРАХОВАНИЕ

Повышение рентабельности основной деятельности наукоёмкого предприятия. *Лобов Е.Е., Ильин А.И.* ..... 161

Особенности уплаты НДС организациями и индивидуальными предпринимателями, находящимися на ЕСХН. *Груднева А.А., Бабанская А.С.* .... 164

Оценка потенциала российского страхового рынка в удовлетворении потребности страхования проектов ГЧП. *Раба П.Г.* ..... 168

Налоговое администрирование как элемент налоговой системы РФ. *Савина Л.Л.* ..... 173

Совершенствование рентных отношений в сельском хозяйстве. *Сагайдак А.Э., Сагайдак А.А.* ..... 176

Определение рыночной арендной платы на рынке недвижимости. *Сергеева Д.П.* ..... 181

Анализ обобщенных коэффициентов оценки финансового состояния организаций и административно-территориальных образований Российской Федерации. *Захарова Л.Н., Хребтова Т.М., Юферова Н.Ю.* ..... 184

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Анализ и оценка кадрового потенциала предприятия. *Горина М.С.* .. 189

Построение систем дифференциальных уравнений и моделирование инновационных процессов. *Нольде Е.Л., Губарева Е.А.* ..... 196

Прогнозирование биодegradации полимерных композиционных материалов в климатических условиях Якутии. *Ерофеевская Л.А., Кычкин А.К., Кычкин А.А.* ..... 202

Модификация метода определения структурно-группового состава нефти. *Новиков А.А., Кухмазова А.Р.* ..... 208

Методика построения моделей техпроцессов ремонта кузовов, ходовых частей, автотормозов и автосцепных устройств вагонов. *Лапшин В.Ф., Сергеев К.А., Кривич О.Ю., Петров А.А.* ..... 211

Оценка финансового риска в инновационных моделях экономики. *Атоян С.В., Бухтоярова М.В., Матвеев Г.С., Паршикова Г.Ю., Силаев А.А.* ..... 214

Роль синтетических аналогов фитогормонов в формировании урожая плодовых культур. *Бойценюк Л.И., Желонкина Е.Э., Пафнутова Е.Г.* ..... 221

Математическая модель баллистических структур диссимметричных спутниковых систем. *Позняков П.В.* ..... 225

Использование методов инженерии поверхности в современном оборудовании для лазерной наплавки износостойких и коррозионно-стойких материалов. *Москвитин Г.В., Биргер Е.М., Поляков А.Н., Торгованов А.О.* ..... 228

Функциональный и элементный состав гуминовых кислот сапропелей левого берега оби ХМАО-Югры. *Шлынова Н.В., Бородай Д.В., Гурова О.А., Сартаков М.П., Новиков А.А.* ..... 234

Характерные особенности микро- и макроструктур полимерных материалов. *Торшхоева З.С., Нальгиева М.А., Евлоев А.В., Иналова З.И., Евлоева З.Д.* ..... 238

## СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

Эффективные материалы для армированных элементов из автоклавного ячеистого бетона. *Аль-Хашими О.И., Аль-Хаснави Я.С.* ..... 241

Высокофункциональный пористый наполнитель на основе средневесучаемых глин. *Аристов Е.А.* ..... 246

К вопросу водоотведения поверхностного стока в населенных пунктах степных и полупустынных зонах (на примере Республики Калмыкия). *Бадраудинова А.Н., Ясалаев А.А., Шалхаков Н.О., Кикеев Э.Н.* ..... 250

Устойчивое развитие в структуре процесса проектирования. *Белаш Е.А.* ..... 255

Проектирование объектов ландшафтной архитектуры на основе принципов комбинаторики геометрических фигур. *Безрезкина И.В.* ..... 259

Формирование организационно-технологической модели реализации объектов незавершенного строительства. *Бетин В.О.* ..... 263

Управление градостроительным развитием в непредвиденных обстоятельствах. *Набиуллина К.Р., Дембич А.А.* ..... 269

Влияние методики теплового расчета отопительных приборов на гидравлический режим работы систем водяного отопления. *Усиков С.М., Кузьмин А.Д., Юшкова А.Н.* ..... 273

Информационная модель как инструмент эффективного управления зданием. *Тимирханов Л.Р.* ..... 277

Техническое нормирование современных методов ведения строительных работ при реконструкции, перепрофилировании и технологическом перевооружении зданий и сооружений. *Топчий Д.В., Катасонова М.А., Юргайтис А.Ю.* ..... 281

Модификация цементных бетонов отработанным катализатором производства капролактама. *Угляница А.В., Дуваров В.Б.* ..... 286

Универсальные способы формирования архитектуры высотных зданий на основе структуры их общественного пространства. *Ульянова Е.В.* ..... 291

Экологические аспекты организации городского поселения с искусственным климатом в условиях Крайнего Севера РФ. *Чуклов Н.С.* ..... 297

## ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ И РЕГИОНОВ

Прикладные аспекты оценки региональной экономической безопасности (на примере Белгородской области). *Безуглова Ю.В., Иголкина Т.Н., Эмирова И.У.* ..... 304

Проблемы и перспективы развития сельских территорий муниципальных образований. *Будко Е.Н., Морозова С.И.* ..... 310

Анализ и перспективы развития семейных фермерских хозяйств российской аграрной отрасли. *Егоров В.Г., Шавина Е.В., Иншаков А.А.* ..... 314

Экономическая эффективность экологически регламентированного аграрного производства. *Качанова Л.С., Бондаренко А.М.* ..... 323

Повышение конкурентных преимуществ предприятий угледобывающей отрасли в условиях цифровизации экономики. *Ксенофонтов А.А., Иванов М.А.* ..... 328

Экономические основы взаимодействия горнодобывающих и строительных предприятий при реализации целевых программ развития регионов. *Куликов В.В., Попов С.М., Гольдман Е.Л., Лавленцева М.А.* ..... 335

Стандартизация в сфере Интернета вещей: состояние, проблемы и перспективы. *Мартюшов М.В.* ..... 340

Перспективы развития внешнеторговой деятельности Северо-Западного федерального округа. *Меньшакова В.А.* ..... 344

Влияние животноводческого комплекса Калмыкии на парниковый эффект в регионе. *Сангаджиев М.М., Гермашева Ю.С., Азотов О.Г., Куцаев Э.Б., Кимсанов Н.Н.* ..... 349

Оптимизация деятельности медицинских организаций путём внедрения бережливого производства. *Фенютина В.А., Бреусов А.В.* ..... 354

Интеграционные сдвиги в розничной торговле в Российской Федерации. *Хусточкин И.А., Миросник А.Н.* ..... 359

Специфика проблемных активов банков. *Попов Н.Е.* ..... 362

Приоритетные направления в развитии птицеводства. *Гайдаенко А.А.* ..... 366

Вклад регионов в экспорт продукции АПК. *Марков А.К., Мулладзе Р.Г.* ..... 369

Снижение влияния тепловых мостов при проектировании зданий холодильников. *Рощина С.И., Лукин М.В., Власов А.В., Хальзова В.Д.* ..... 372

Экономическая эффективность при изменении конструкции пневмокомпенсатора сферического типа. *Горбунов Д.Д.* ..... 378

Оценка уровня развития транспортного комплекса крупнейших городов России. *Карасев О.И., Грунин А.А., Кривцова А.О.* ..... 381

Расчёт себестоимости изделия «Адаптивная подушка». *Мартынов И.А., Рухленко Е.П.* ..... 387

# Современные подходы к оценке эффективности инновационных проектов в РФ

**Ужахова Арубика Магомедовна**

аспирант кафедры финансов и кредита, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», arubika@bk.ru

Успешная реализация инновационных проектов влияет на уровень жизни населения, доходность бизнеса, развитие экономики страны и ее конкурентоспособность на международном рынке. Ключевым элементом успешной инновационной деятельности выступает эффективная реализация инновационных проектов. Несмотря на большое количество научных исследований по рассматриваемому вопросу в РФ, многие из них посвящены оценке эффективности инвестиционных, а не инновационных проектов. На современном этапе четко прослеживается необходимость создания нового подхода с учетом неопределенности и специфических рисков, присущих инновационной деятельности.

**Цель работы** – провести анализ инновационной активности в РФ, определить подходы к оценке эффективности инновационных проектов, выявить ключевые проблемы, которые охватывают как общие теоретические положения, так и практические проблемы оценки эффективности инновационных проектов.

**Методология** исследования базируется на трудах отечественных ученых по инновационному менеджменту, оценке рисков и эффективности инновационных проектов. В ходе исследования были использованы общенаучные методы познания с целью уточнения сущности инноваций и инновационных проектов, а также определения их отличительных особенностей. Метод сравнения, в свою очередь, позволил выявить достоинства и недостатки существующих подходов к оценке эффективности инновационных проектов, используемых в РФ.

**Результаты.** Автором уточнены определения базовых понятий «инновация» и «инновационный проект»; выявлены достоинства и недостатки действующих методов оценки; сформулированы предложения по совершенствованию инструментария оценки.

**Ключевые слова:** инновация, инновационный проект, оценка эффективности, статические методы оценки, динамические методы оценки, метод реальных опционов, экспертные методы оценки.

## Введение

Еще в 30-е годы прошлого века выдающиеся экономисты Й. Шумпетер и Ф. Хайек рассматривали инновации в качестве источника экономического роста. В настоящее время высокие технологии определяют научно-технический уровень и конкурентоспособность компаний, доходность бизнеса, развитие стран мирового сообщества. Данное утверждение относится как к развитым странам мира, свыше 50 % ВВП которых зависит от внедрения инноваций (Швейцария, Нидерланды, США), так и к развивающимся (Китай).

По данным международных исследований «Global Innovation Index» [13], «Global Competitiveness Index» [12], «Doing Business» [11] за последние 5-6 лет – с момента принятия Стратегии инновационного развития 2020 – Россия не смогла осуществить инновационный скачок.

Доля компаний, осуществляющих инновационную активность, в настоящее время равно 8,4% (41-е место в мире). Для сравнения аналогичный показатель в Швейцарии, Германии и Бразилии составляет более 67%.

В январе 2019 года агентство Bloomberg опубликовало «2019 Bloomberg Innovation Index» [6], в рамках которого наша страна заняла 27 место, уступая Малайзии и Чехии. Два годами ранее Россия потеряла сразу 14 позиций, показав самое стремительное падение среди 50 стран, входящих в рейтинг.

Ключевым элементом инновационной деятельности выступает реализация инновационных проектов. В связи с этим возрастает ответственность руководителей компании в принятии управленческих решений по оценке эффективности и отбору проектов.

Ярким примером реализации инновационного проекта в России является разработка смартфона YotaPhone, инвестиции в который составили порядка 50 млн. долларов. Срок окупаемости по первоначальным оценкам компании должен был составить 2-2,5 года. Старт продаж YotaPhone начался 27 декабря 2013 года, однако выйти на уровень окупаемости в срок так и не удалось: за последующие 2 месяца российская компания продала всего 12 000 смартфонов, в то время как на отечественном рынке за аналогичный период было куплено порядка 7 млн. устройств. Чтобы выйти на уровень окупаемости, российской компании следовало продать 400 000 устройств, что

в тех условиях было фактически невозможно. Единственно верным решением выступал поиск инвестора, в результате чего контроль над Yota Devices был передан китайскому консорциуму, проектирование и создание смартфона также проводились в Поднебесной. Россия в очередной раз перестала быть производителем смартфонов.

Таким образом, на современном этапе возникает ряд проблем, препятствующих осуществлению эффективной инновационной деятельности на территории РФ. Во-первых, сокращается инновационная активность компаний. Данный факт обусловлен снижением инвестиционных вложений в инновации: инвесторы не готовы вкладывать денежные средства в разработку инновационного продукта, тем самым брать на себя риск. Во-вторых, остро стоит проблема низкого уровня реализации научно-технического потенциала и применения знаний в целях социально-экономического развития. И наконец, сокращается численность квалифицированных кадров в сфере исследований и разработок.

Однако даже обеспечение благоприятных условий не дает инвестору ответа на главные вопросы: как определить эффективность инновационных проектов? Какие методы для этого следует применить?

Основные положения по оценке эффективности инновационных проектов представлены в трудах Р. Брейли, С. Майерса, М. Косароглу, А. Кигана и др. В отечественной литературе данный вопрос освещен в трудах И.Л. Тукеля, Р.М. Мельникова, М.А. Грязновой, А.В. Трачука, А.В. Панченко, Е.В. Чибисовой и др. Однако они не содержат целостного взгляда на проблему, который предполагает создание метода оценки эффективности инновационных проектов с учетом их отличительных особенностей; исследование контроля за реализацией инновационных проектов, включая управленческие воздействия на параметры проекта.

Следовательно, представленные вопросы требуют дальнейшего изучения, что подтверждает актуальность выбранной темы.

#### Основная часть

В первую очередь следует определить понятия «инновация» и «инновационный проект», т.к. отечественные работы демонстрируют неоднозначную трактовку данных терминов (таблицы 1, 2). Как следствие, возникают объективные противоречия в интерпретации терминологического поля инновационной деятельности.

Авторы, как правило, различают понятия «инновация» и «новшество». Если новшество – это оформленный результат исследований и разработок, который увеличивает эффективность какой-либо сферы, то инновация представляет собой конечный результат внедрения новшества, посредством которого удается достичь опреде-

ленного эффекта. Такое мнения придерживаются Р.А. Фатхутдинов и Е.Е. Румянцева.

Таблица 1  
Подходы к определению сущности инноваций

№ 1: процесс	
Э.А. Уткин, В.Р. Веснин [7], В.Г. Медынский, В.Г. Шаршунова [9] и др.	Рассматривают инновации в качестве <i>процесса</i> , приводящего к созданию нового продукта (услуги) и, как следствие, обновлению во всех сферах предпринимательства.
№ 2: результат	
Р.А. Фатхутдинов [10], П.Н. Завлин, А.К. Казанцев, Л.И. Миндели [3], В.И. Аверченков, Е.Е. Ваинмаер, Н.Н. Молчанов, [1] и др.	Рассматривают инновации в качестве использования в той или иной сфере <i>результатов</i> интеллектуальной (научно-технической) деятельности с целью получения экономического, социального, экологического, научно-технического или другого вида эффекта.
№ 3: изменение	
Д.А. Ендовицкий, С.Н. Коменденко [4], В.Ю. Яковец [9] и др.	Рассматривают инновации как <i>качественное изменение</i> видов, форм и методов хозяйственной деятельности, направленное на повышение эффективности достижения целей организации.

Источник: составлено автором

В широком смысле инновации можно представить как «использование новых идей, ведущих к созданию принципиально нового продукта (услуги)». При этом важно учесть, что инновации представляют собой не только «изобретение новой идеи», но и ее внедрение на рынок с целью максимизации эффективности процессов производства и обмена на основе улучшения качества или преобразования (рисунок 1).

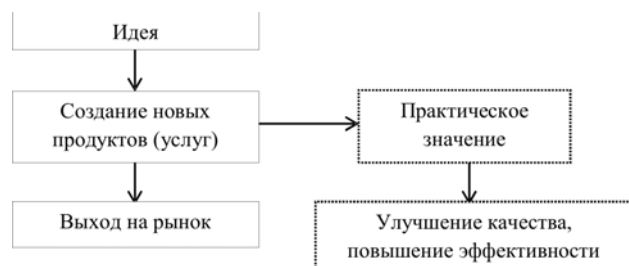


Рисунок 1. Сущность инноваций (Примечание: составлено автором)

В более узком смысле инновации являются результатом взаимодействия (исследовательского, технологического, предпринимательского, финансового) при внедрении на рынок продукта (услуги) инновационной направленности на основе оптимального использования ресурсов, способствующего эффективному функционированию рыночных институтов. Инновационный процесс включает 3 стадии: 1) творческую (идея); 2) внедренческую (создание технологии, производство продукта, в т.ч. маркетинговое сопровождение); 3) стадию поддержки конечного результата инновации, предлагаемого на рынке, в течение его жизненного цикла.

Четкое определение инновационного проекта также отсутствует (таблица 2).

Таблица 2  
Подходы к определению сущности инновационного проекта

№ 1. Процесс реализации комплекса мероприятий	
К.В. Хомкин [2], В.В. Быковский, Е.С. Мищенко, Е.В. Быковская [5], Р.Ю. Симионов, Л.А. Челмакина [8], В.А. Первушин [1] и др.	Рассматривают инновационный проект как комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленных на создание, производство и продвижение на рынок новых высокотехнологичных продуктов.
№ 2. Документация, содержащая комплекс мероприятий	
В.В. Рыжова, В.В. Петров [2], Р.А. Фатхутдинов [8] и др.	Рассматривают инновационный проект как комплект документов, содержащий комплекс мероприятий, направленных на разработку, производство и внедрение инновационных продуктов.

Источник: составлено автором

По мнению автора, инновационный проект следует определять в качестве документации, описывающей комплекс взаимосвязанных мероприятий, которые обладают ресурсными ограничениями (по времени и бюджету) и направлены на создание инновационного продукта (услуги).

Для оценки эффективности инновационных проектов в РФ используются показатели, применяемые для инвестиционных проектов. Ключевым документом при этом выступают Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных, а не инновационных проектов.

Существенная доля научных трудов посвящена изучению традиционных методов оценки, однако их главный недостаток – дублирование устоявшегося опыта и отсутствие альтернатив.

Необходимость создания принципиально нового подхода обусловлена отличительными особенностями инновационных проектов. Их главное отличие – высокая неопределенность и риски на всех стадиях жизненного цикла проекта. Успешно созданный инновационный продукт может быть отвергнут рынком и, как следствие, его производство будет приостановлено. И напротив, известны случаи, когда отвергнутые на первых этапах инновационные проекты затем приносили руководителям компаний небывалый успех (среди них всемирно известные British Airways, Mitsubishi, Apple).

Отождествление методов оценки инновационных и инвестиционных проектов (рисунок 2) подразумевает существенную погрешность в полученных результатах. Их применение затруднено в силу неопределенности и рисков инновационных проектов, связанных с их технической и рыночной новизной.

В качестве положительной стороны учетных методов выступает простота в расчетах. Показатели учетного метода играют важную роль при исключении заведомо неэффективных проектов. Однако они не позволяют учесть риски, распределение денежных потоков во времени и инфля-

цию. Кроме того, рассматриваемые показатели базируются на бухгалтерских оценках прибыли, которые связаны с применяемой в компании учетной политикой. Помимо всего прочего, показатели учетного метода применяются в отношении краткосрочных проектов, что значительно затрудняет их использование в стратегическом планировании. Например, нефтегазовые компании в связи с отраслевой принадлежностью не могут осуществлять внедрение проекта в короткие сроки.



Рисунок 2. Методы оценки инновационных проектов (Примечание: составлено автором)

Динамические методы базируются на модели DCF – дисконтированного денежного потока. Смысл дисконтирования состоит в приведении стоимости денежного потока проекта на конкретный период. Для этого применяется ставка дисконтирования. Ставка дисконтирования, в свою очередь, зависит от риска, связанного с ожидаемым (будущим) денежным потоком. Смысл модели в том, что денежные средства со временем теряют покупательную способность, т.е. в будущем они дешевле, чем в настоящее время.

Общий недостаток динамических методов – требование определенности входных данных, которая достигается посредством использования средневзвешенных значений, в результате чего могут быть получены существенно смещенные оценки показателей эффективности и риска. Данное требование служит скорее неоправданным упрощением реальности, т.к. любой инновационный проект характеризуется неопределенностью, которая и определяет риск осуществления инновационной деятельности. Получить абсолютно точный результат с использованием представленных выше методов практически не представляется возможным, поскольку необходимо анализировать будущее состояние довольно большого количества неопределенных параметров.

Существенная доля научных работ за последние 5 лет посвящена такому направлению оценки, как метод реальных опционов. Он включает в себя две модели: модель Блэка–Шоулза и биноми-

ального дерева Кокса-Росса-Рубинштейна. Среди современных трудов необходимо выделить работы А.О. Баранова и Е.И. Музыко, Е.М. Роговой и А.И. Ярыгина, А.В. Панченко и А.А. Абрахманова, Т.Н. Седаш, Е.А. Сулимовой. Однако использование метода реальных опционов может быть неоправданно в силу нескольких причин.

Рассмотрим модель Блэка-Шоулза. Во-первых, для проведения расчета необходимо знать изменчивость цены базового актива ( $P$ ). На практике знать изменчивость инновационных проектов, которые по сути не имеют аналогов, крайне сложно. Во-вторых, модель предполагает непрерывность времени, т.е. возможность в любой момент купить или продать опцион. Представленное утверждение неприемлемо в отношении инновационных проектов, т.к. биржи инвестиций в инновации, которая позволяла бы легко купить или продать вложения в инновационный проект, в действительности не существует.

Модель биномиального дерева, в свою очередь, подразумевает два направления движения: вверх или вниз. Однако деревья инновационных проектов имеют сложную структуру и нуждаются в большей вариативности сценариев. Лишь два направления движения является слишком сильным упрощением реальности, особенно когда проект длителен по времени, и между этапами его реализации проходят месяцы (например, в фармацевтике).

Расчет, произведенный посредством применения метода реальных опционов, неточен и поддается манипулированию. Например, в такой сложной отрасли производства, как добыча и переработка нефти.

Принимая во внимание тот факт, что инновационный проект подвержен высокой степени неопределенности, и как следствие рискам, успешность его реализации главным образом зависит от грамотных управленческих решений. В данном случае особый интерес представляет исследование Тен Т.В., в рамках которого были сопоставлены метод реальных опционов и NPV. По итогам выяснилось, что ни подход, основанный на реальных опционах, ни NPV не учитывают специфические риски инновационного проекта.

За последние годы также наблюдается тенденция к сближению российской и зарубежной научной мысли в части развития вопроса экспертной оценки, который отражен в работах Т.В. Тен, О.А. Лосевой, Ткач Н.В. и мн. др. Применение экспертного подхода позволяет оценить качественные стороны проекта, например, квалификацию персонала. Кроме того, экспертные методы позволяют перенести задачу сбора информации на профессиональный менеджмент, который в большей степени компетентен в данной отрасли.

Значимость экспертного подхода возрастает, если его применение несет регулярный характер.

При этом важно учесть, что их использование целесообразно лишь для комплексной оценки, т.е. экспертные методы следует рассматривать как дополнение к количественным методам. Более того, высок риск дублирования параметров оценки, в результате чего можно получить существенно смещенные результаты. В качестве примера выступают «свод стратегических технологических оценок STAR» и «система «закрепленных» шкал IRI», широко используемые за рубежом.

### **Заключение**

На современном этапе в РФ отсутствует единый подход к оценке эффективности инновационных проектов. Направления научной мысли рассматривают: 1) применение традиционных методов оценки; 2) применение метода реальных опционов; 3) разработку методов и алгоритмов проведения экспертной оценки.

Действующий инструментарий оценки обладает существенными недостатками, которые не учитывают специфику проектов инновационной направленности:

1. Комплексный подход к понятию эффективности.

Большинство исследований посвящено оценке экономического эффекта, тогда как следует учитывать степень достижения целей инновационного проекта в различных сферах, степень достижения целей всех участников проекта и пр. Другими словами, необходимо сочетать количественные и качественные стороны, учитывая в полной мере понятие эффективности.

2. Поэтапный учет рисков инновационного проекта.

Оценка рисков должна осуществляться в течение всего жизненного цикла проекта в связи с высоким уровнем неопределенности, и как следствие, рисков. Количественную оценку необходимо проводить с использованием системного подхода, учитывая при этом причинно-следственные связи между основными факторами риска. С этой целью следует скорректировать показатель NPV с поправкой на риск. В работе «Net Present Value Approach: Method for Economic Assessment of Innovation Projects» была предпринята попытка корректировки NPV, однако нерешенной осталась одна из ключевых проблем – невозможность сравнения проектов с различной продолжительностью.

3. Систематический учет факторов внешней среды.

Руководство компании должно учитывать внешние факторы, в частности – высоко конкурентный, динамично развивающийся рынок. Для этого за рубежом широко используется подход Market Intelligence (MI), позволяющий проводить мониторинг рынка в процессе реализации проекта. В противном случае возникает риск отставания инновационного проекта от рынка и, как след-

стве, угроза его реализации (вероятность прекращения проекта).

Именно комплексный подход, по мнению автора, является наиболее целесообразным с точки зрения соотношения точности результата и усилий по его получению. Сделанные в работе выводы служат отправной точкой для дальнейшего совершенствования рассматриваемого вопроса, который предполагает разработку метода комплексной оценки эффективности инновационных проектов по следующим направлениям: а) прогнозирование спроса на инновационный продукт; б) учет рисков в течение всего жизненного цикла проекта посредством корректировки показателя NPV с учетом отличительных особенностей инновационного проекта.

## Литература

1. Балакина Ю.Ю. Теоретические аспекты инновационной деятельности и пути внедрения инноваций в организации, 2016. URL: <http://uecs.ru/uecs-94-942016/item/4187-2016-12-13-06-39-40?pop=1&tmpl=component&print=1> (10.01.2019).

2. Гармидер Д.А. Инновационный проект как основное направление венчурного инвестирования: терминологический аспект // Современные наукоёмкие технологии. Региональное приложение. 2017. № 2 (50). С. 19-24.

3. Горшкова Н.В. Исследование дефиниций «инновация» и «инновационная деятельность»: теоретический подход // Фундаментальные исследования. 2016. № 10 (2). С. 380-385.

4. Данилкова Е.Б. Экономическая сущность и природа инновации // Вестник ВГУИТ. 2017. № 1. С. 326-331.

5. Дмитриенко А.В. Обоснование включения дополнительной фазы в жизненный цикл инновационного проекта // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. 2016. № 3(11). С. 9-13.

6. Официальный сайт агентства Bloomberg URL: <https://www.bloomberg.com/europe> (22.01.2019).

7. Профилатов Д.А. Инновационный проект: дискуссия в области понятийного аппарата // Вектор науки ТГУ. 2014. № 3 (29). С. 218-222.

8. Симионов Р.Ю. Управление инновациями на основе проектного подхода // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия экономика. 2016. № 3 (17). С. 126-131.

9. Титова О.В. К вопросу эволюционного развития понятия «инновация» // Вестник ИжГТУ. 2014. № 4(64). С. 62-65.

10. Шавель А.В. Сущность понятия «инновация» как экономической категории. URL: <http://www.uecs.ru/innovacii-investicii/item/2485> (10.01.2019).

11. The Doing Business: Measuring Business Regulations. URL: <http://doingbusiness.org/> (06.01.2019).

12. The Global Competitiveness Index: report. URL: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-index/> (06.01.2019).

13. The Global Innovation Index: report. URL: <http://www.globalinnovationindex.org/> (06.01.2019).

## Modern approaches of evaluating the effectiveness of innovative projects in the Russian Federation

Uzhakhova A.M.

Moscow State University

Successful implementation of innovative projects affects the standard of living of the population, profitability of business, development of national economy and its competitiveness in the international market. The innovative development path is particularly relevant for the Russian Federation due to the reduction in the inflow of foreign investments, the low competitiveness of the products produced, and the dependence on raw materials of the economy. A key element of successful innovation is the effective implementation of innovative projects. Despite the large amount of scientific research, many of them are devoted to describing the theoretical aspects of innovation activity and evaluating the effectiveness of investment, rather than innovative projects. At the present stage, there is a clear trace of the need to create new approaches to evaluating the effectiveness of innovative projects, taking into account the uncertainty and specific risks inherent in innovation activities.

The purpose of the work is to analyze the innovation activity in the Russian Federation, to identify approaches to evaluating the effectiveness of innovative projects and key problems that encompass both general theoretical principles and practical problems of evaluating the effectiveness of innovative projects.


The research methodology is based on the works of domestic scientists in the field of innovation management, the assessment of innovation risks and the effectiveness of the implementation of innovation projects. In the course of the study, general scientific methods of cognition were used to clarify the essence of innovation and innovative projects, their distinctive features. The comparison method, in turn, made it possible to identify the advantages and disadvantages of existing approaches to evaluating the effectiveness of innovative projects used in the Russian Federation.

Results. The author clarified the definitions of the basic concepts of "innovation" and "innovative project"; revealed the advantages and disadvantages of existing assessment methods; formulated proposals for improving the assessment toolkit.

Keywords: innovation, innovative project, performance evaluation, static valuation methods, dynamic valuation methods, real options valuation, expert assessment methods.

## References

1. Balakina Y.Y. Theoretical aspects of innovation activity and ways of introducing innovations in organizations [Electronic resource] / Y.Y. Balakina. - Access: <http://uecs.ru/uecs-94-942016/item/4187-2016-12-13-06-39-40?pop=1&tmpl=component&print=1> (reference date: 10.01.2019).
2. Garmider D.A. Innovative project as the main direction of venture investment: a terminological aspect / D.A. Garmider // Modern high technologies. Regional application. - 2017. - Vol. 2 (50). - pp. 19-24.
3. Gorshkova N.V. Study of the definitions "innovation" and "innovation activity": a theoretical approach / N.V. Gorshkova, V.Y. Ivanov // Basic research. - 2016. - Vol. 10 (2) - pp. 380-385.
4. Danilkova E. B. The economic nature and nature of innovation / E. B. Danilkova // Bulletin of VSUET. - 2017. - Vol. 1. - pp. 326-331.
5. Dmitrienko A.V. Justification for the inclusion of an additional phase in the life cycle of an innovation project / A.V. Dmitrienko // Actual problems of economics and management. - 2016. - Vol. 3 (11). - pp. 9-13.
6. Official website of Bloomberg [Electronic resource]. - Access: <https://www.bloomberg.com/europe> (reference date: 22.01.2019).

- 
7. Profilatov D.A. Innovative project: discussion in the field of conceptual apparatus / D.A. Profilatov // Vector of Science TSU. - 2014. - Vol. 3 (29). - pp. 218-222.
  8. Simionov R.Y. Innovation management based on the project approach / R.Y. Simionov // Bulletin USPTU. Science, education, economy. Series economy. - 2016. - Vol. 3 (17). - pp. 126-131.
  9. Titova O.V. On the question of the evolutionary development of the concept of "innovation" / O.V. Titova // Bulletin of IzhSTU. - 2014. - Vol. 4 (64). - pp. 62-65.
  10. Shavel A.V. The essence of the concept of "innovation" as an economic category [Electronic resource] / A.V. Shavel. - Access: <http://www.uecs.ru/innovacii-investicii/item/2485> (reference date: 10.01.2019).
  11. The Doing Business: Measuring Business Regulations [Electronic resource]. - Access: <http://doingbusiness.org/> (reference date: 06.01.2019).
  12. The Global Competitiveness Index: report [Electronic resource]. - Access: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-index/> (reference date: 06.01.2019).
  13. The Global Innovation Index: report [Electronic resource]. - Access: <http://www.globalinnovationindex.org/> (reference date: 06.01.2019).



# Анализ влияния инвестиционной деятельности на текущее состояние предприятий рыбной промышленности Калининградской области

**Гарипов Ильяс Игоревич,**

аспирант, кафедра отраслевых и корпоративных финансов. Институт отраслевой экономики и управления, ФГБОУ ВО "Калининградский государственный технический университет", bauleiter1991@mail.ru

В настоящей статье обозначены проблемы рыбной промышленности Калининградской области, в том числе связанные с отсутствием достаточного инвестирования. Был произведен обзор влияния инвестиций на текущую деятельность предприятий рыбной отрасли в Калининградской области. Посредством четырехлетнего финансового анализа четырех Калининградских рыбоперерабатывающих предприятий, которые за последнее десятилетие динамично вели инвестиционную деятельность. Исследование выявило ряд как позитивных так и негативных последствий акцептирования инвестиций предприятиями, в результате чего был сделан вывод о необходимости пристального внимания при разработке элементов инвестиционного проекта, который должен предусматривать сбалансированную стоимость инвестиций, обеспечивающую эффективность и для инвестора и для предприятия. Кроме того, инвестиционная деятельность должна сопровождаться регулярным финансовым мониторингом и финансово-экономической политикой, обеспечивающей экономическую безопасность предприятий, ведущих инвестиционную деятельность.

**Ключевые слова:** Рыбная промышленность, Калининградская область, инвестиции, кризис, банкротство, эффективность

Предприятиям рыбной промышленности в Калининградской области, присущ весь комплекс проблем отрасли:

- значительный физический и моральный износ основных средств и исчезновение большей части рыбопромыслового флота;
- несоответствие современным требованиям морских рыбных портов, недостаточное количество холодильного оборудования, дороговизна и недостаточное предложение консервной тары;
- связанная с кризисом промыслового флота, ориентация предприятий рыбопереработки на импорт рыбного сырья;
- острая нехватка сырья, которого калининградские предприятия до ввода санкций на ввоз рыбы, в основном, закупали в Финляндии и Прибалтике – доля импорта из этих стран в отдельных сегментах достигала 100%;
- стремительная девальвация российского рубля, что периодически увеличивает размеры расходов статей компаний,купающих сырье за рубежом. При этом у компаний отсутствует дополнительная возможность повышения цен, поскольку стоимость европейских товаров остается на прежнем уровне. Переориентировать калининградское рыбопромышленное производство исключительно на отечественных поставщиков практически нереально из-за кризиса промыслового флота во всей стране;
- низкий уровень потребительского спроса, и повышающиеся издержки в следствие роста транспортных тарифов и цен на топливо.

Вышеозначенные проблемы указывают на острую необходимость инвестиций в отрасль и, одновременно, препятствуют привлечению инвестиций, обнажая риски инвестиционной деятельности.

Указанные выше проблемы и отсутствие инвестиционной деятельности привели часть предприятий отрасли в предбанкротное состояние. Обреченными на банкротство оказались именно старые, давно не модернизируемые, предприятия с устаревшими производственными мощностями,

у которых полностью отсутствовала инвестиционная деятельность. Согласно информации, опубликованной в едином федеральном реестре сведений о банкротстве, среди банкротов числятся такие предприятия, как ОАО «Калининградский рыбоконсервный комбинат», ООО «Полесский рыбоконсервный завод», ООО «Пионерская рыбоконсервная компания», ООО «Балтийская рыбодобывающая компания». Судя по отчетности, ОАО «Балтийский комбинат» город Светлый и ООО «Мамоновский рыбоконсервный комбинат» находятся в предбанкротном состоянии.

В то же время в регионе имеются предприятия рыбоперерабатывающего кластера, в которых ведется интенсивная инвестиционная деятельность.

В настоящее время в Калининградской области зарегистрировано 14 крупных и средних рыбоперерабатывающих предприятий, выпускающих 250-260 миллионов банок консервов в год.

В целях исследования и оценки влияния инвестиционной деятельности на текущее состояние предприятий рыбной промышленности, проведен анализ деятельности четырех предприятий, которые за последнее десятилетие динамично вели инвестиционную деятельность, а именно: ООО «РосКон», ООО «Барс», ООО РК «За Родину», ООО «Калининградский тарный комбинат».

Сравнительный анализ, проведенный за 2012 и 2016 годы производственно-хозяйственной деятельности, сопровождавшейся освоением инвестиций предприятиями, позволит оценить влияние инвестиций на их текущее состояние.

Таблица 1  
Результаты финансово-хозяйственной деятельности предприятий рыбной промышленности по бухгалтерскому балансу и отчету о прибылях и убытках за 2012 год.

Показатель	ООО РосКон	ООО Барс	РК "За Родину"	ОАО КТК
	в тыс. руб.	в тыс. руб.	в тыс. руб.	в тыс. руб.
Выручка	1783757	673946	702488	3081172
Себестоимость продаж	1379047	506959	593689	2708286
Валовая прибыль	404710	166987	108799	372886
Чистая прибыль отчетного периода	209080	82901	3802	19252
Валюта баланса	1008503	481990	212925	2214665
Внеоборотные активы	455521	49076	8116	684480
Оборотные активы	552982	432914	204809	1530185
Капитал и резервы	226814	279417	5640	73403
в т.ч. Уставной капитал	85000	710	10	89
Долгосрочные обязательства	392064	92797	0	693011
Краткосрочные обязательства	389625	109776	207285	1448251

Анализ показателей финансово-хозяйственной деятельности предприятий, получавших инвестиции в 2012-2016 годах показывают устойчивую динамику роста у всех предприятий:

ООО «РосКон» с 1 783 757 т.руб. в 2012 г. – до 2 057 009 т.руб. в 2016 г.;

ООО «Барс» с 673 946 т.руб. в 2012 г. – до 988 037 т.руб. в 2016 г.;

РК «За Родину» с 702 488 т.руб. в 2012 г. – до 1 196 260 т.руб. в 2016 г.;

ОАО «КТК» с 3 081 172 т.руб. в 2012 г. – до 4 632 510 т.руб. в 2016 г.;

Таблица 2  
Результаты финансово-хозяйственной деятельности предприятий рыбной промышленности по бухгалтерскому балансу и отчету о прибылях и убытках за 2016 год.

Показатель	ООО РосКон	ООО Барс	РК "За Родину"	ОАО КТК
	в тыс. руб.	в тыс. руб.	в тыс. руб.	в тыс. руб.
Выручка	2057009	988037	1196260	4632510
Себестоимость продаж	1784915	476110	1010342	4128760
Валовая прибыль	272094	511927	185918	503750
Чистая прибыль отчетного периода	97005	106598	30996	6618
Валюта баланса	1161034	681095	369159	3805590
Внеоборотные активы	307526	78975	112424	1239690
Оборотные активы	853508	602120	256735	2565890
Капитал и резервы	626802	644320	45942	127780
в т.ч. Уставной капитал	85000	710	10	89
Долгосрочные обязательства	165	1553	64740	1220130
Краткосрочные обязательства	534067	35222	258477	2457680

Таким образом, за пять лет выручка ООО «РосКон» выросла на 15%, у ООО «Барс» на 13%, у РК «За Родину» на 70%, у ОАО «КТК» на 50%. Средний процент роста выручки у предприятий, ведущих инвестиционную деятельность составил 37,25%. Рост выручки в какой-то степени может быть связана и с ростом цен на продукцию, но в данном случае, объемы выручки показывают о конкурентоспособности цен и являются показателем эффективности инвестиций.

Как показывает анализ, динамика роста валовой прибыли у всех предприятий волнообразная, то есть один год валовая прибыль растет по отношению к предыдущему году, но в следующий год понижается. Характер изменений размера валовой прибыли за анализируемые годы можно проследить по таблице 3.

Таблица 3  
Валовая прибыль и его динамика предприятий рыбной промышленности за 2012-2016 г.

Показатель	ООО РосКон	ООО Барс	РК "За Родину"	ОАО КТК
ВП 2012 г.	404710	166987	108799	372886
ВП 2013 г.	281665	138707	97153	396734
Рост ВП к 2012 г.	-123045	-28280	-11646	23848
ВП 2014 г.	305422	192318	101700	419617
Рост ВП к 2013г.	23757	53611	4547	22883
ВП 2015 г.	494659	183519	138099	518201
Рост ВП к 2014 г.	189237	-8799	36399	98584
ВП 2016 г.	272094	511927	185918	503750
Рост ВП к 2015 г.	-222565	328408	47819	-14451
Общий рост ВП к 2012 г.	-132616	344940	77119	130864

Как видно из таблицы, несмотря на волнообразность, в целом показатели предприятий улучшаются: по отношению к 2012 году в 2016 году у ООО Барс валовая прибыль выросла на 206,6%, т.е. более чем в два раза, у РК «За Родину» на 80%, у ОАО «КТК» на 35,1%. У ООО «Роскон» период волнообразно падения пришелся на 2016 года, но если сравнивать показатели 2015 год с 2012 годом, то рост валовой прибыли составляет 22,2%. Нужно при этом отметить, что у ООО «Роскон» стабильно работавшем с начала деятельности с рентабельностью продаж не менее 20%, рентабельность упала в связи с отказом эксклюзивного поставщика сырья от договорных обязательств из-за экономических санкций. Таким образом, можно сделать вывод, что у предприятий, осуществляющих инвестиционную деятельность валовая прибыль в целом стабильно растет.

Что касается чистой прибыли отчетного периода, она у предприятий, ведущих инвестиционную деятельность невысокая, и это связано с высокой стоимостью инвестиций. В то же время, все предприятия завершают отчетный год с прибылью и убыточные периоды являются разовым исключением из нормы. Этот факт свидетельствует о том, что хотя и стоимость инвестиций оказывает отрицательное влияние, но не выходит за рамки приемлемых и не ведут предприятие к банкротству.

Таблица № 4 демонстрирует динамику роста собственного капитала предприятий ведущих инвестиционную деятельность.

Предприятия, участвующие в инвестиционной деятельности дают очень хорошие показатели по динамике собственного капитала.

Таблица 4  
Динамика собственного капитала предприятий рыбной промышленности за 2012 и 2016 г.

Показатель	ООО РосКон	ООО Барс	РК "За Родину"	ОАО КТК
СК 2012 г.	226814	279417	5640	73403
СК 2016 г.	626802	644320	45942	127780
Общий рост СК	399988	364903	40302	54377
Рост СК в % к 2012 г.	276,35	230,59	814,57	174,08

Как видно из таблицы, собственный капитал всех предприятий, ведущих инвестиционную деятельность стабильно увеличивался из года в год:

ООО «Роскон» с 226 814 т.руб. в 2012 г. – до 626 802 т.руб. в 2016 г.;

ООО «Барс» с 279 417 т.руб. в 2012 г. – до 644 320 т.руб. в 2016 г.;

РК «За Родину» с 5 640 т.руб. в 2012 г. – до 45 942 т.руб. в 2016 г.;

ОАО «КТК» с 73 403 т.руб. в 2012 г. – до 127 780 т.руб. в 2016 г.;

Таким образом, за пять лет выручка ООО «Роскон» выросла на 276 %, у ООО «Барс» на

230 %, у РК «За Родину» на 814 %, у ОАО «КТК» на 174 %. Средний процент роста собственного капитала составил 373,5 %.

В рамках анализа, опираясь на показатели отчетности рассчитана рентабельность продаж и рентабельность по чистой прибыли, а также рентабельность активов и рентабельность собственного капитала всех предприятий за 2012 и 2016 годы. Результаты расчетов приводятся в таблицах 5 и 6.

Таблица 5  
Показатели рентабельности предприятий за 2012 год.

Показатель	ООО РосКон	ООО Барс	РК "За Родину"	ОАО КТК
Рентабельность продаж (в %)	22,69	24,78	15,49	12,10
Рентабельность по чистой прибыли (в %)	11,72	12,30	0,54	0,62
Рентабельность активов (в руб.)	20,73	17,20	1,79	0,87
Рентабельность собственного капитала (в %)	92,18	29,67	67,41	26,23

Таблица 6  
Показатели рентабельности предприятий за 2016 год.

Показатель	ООО РосКон	ООО Барс	РК "За Родину"	ОАО КТК
Рентабельность продаж (в %)	13,23	51,81	15,54	10,87
Рентабельность по чистой прибыли (в %)	4,72	10,79	2,59	0,14
Рентабельность активов (в руб.)	8,36	15,65	8,40	0,17
Рентабельность собственного капитала (в %)	15,48	16,54	67,47	5,18

Рентабельность продаж показывает какую сумму прибыли получает предприятие с каждого рубля проданной продукции, она у предприятий, деятельность которых проанализирована, стабильно высокая и колеблется от 0,10 до 0,25. Показатель 0,52, полученный ООО «Барс» по результатам 2016 года, скорее всего, является исключительным частным случаем. Показатели рентабельности продаж 10-25% находятся в пределах норм для предприятий с обновленными производственными мощностями.

Рентабельность по чистой прибыли или норма чистой прибыли показывает эффективность деятельности предприятия в целом, т.е. учитывается не только расходы на производство и реализацию продукции, но и выплаты по кредитам, курсовые разницы и прочие прибыли и убытки. Показатели чистой прибыли у предприятий разнятся от 0 до 0,15 и как уже говорилось, у компаний, в периоды оплаты стоимости использования инвестиций норма чистой прибыли минимальная. Теория финансового анализа не указывает нормативное значение нормы чистой прибыли, так как она зависит от отрасли, этапа развития, на котором находится конкретное предприятие, может значительно колебаться от периода к периоду по причине возникновения у предприятия прочих, не связанных с реализацией продукции прибылей

или убытков. Например, в периоды сильного колебания курса рубля к иностранным валютам у организации может возникать положительная или отрицательная курсовая разница, которая значительно повлияет на финансовый результат периода. Тем не менее, чтобы предприятие приносило собственникам дивиденды норма чистой прибыли должна быть как минимум положительной, т.е. больше 0. Как видим, это требование у предприятий соблюдалось.

Рентабельность активов показывает эффективность использования имущества, другими словами: сколько прибыли приходится на каждую денежную единицу, вложенную в имущество организации или же - сколько чистой прибыли приносит каждая единица активов, имеющихся в распоряжении компании. Рентабельность активов у предприятий не ровная: ООО «КТК» все годы получает рентабельность активов меньше 1%, т.к. имеет большой размер активов. У остальных предприятий рубль активов приносит в среднем 10,48 руб. прибыли (средний размер рентабельности активов). Рентабельность активов сильно зависит от особенностей предприятия - чем ниже чистая прибыль и чем больше стоимость активов, тем показатель получится ниже. Поэтому, низкие показатели - норма для предприятий, регулярно оплачивающих проценты по кредитам.

Рентабельность собственного капитала показывает насколько эффективно был использован вложенный в бизнес капитал.

По усредненным статистическим данным рентабельность собственного капитала в странах развитого капитализма составляет 10-12%. Для инфляционных экономик, таких как российская, показатель должен быть выше. Главным сравнительным критерием при анализе рентабельности собственного капитала выступает процент альтернативной доходности, которую мог бы получить собственник, вложив свои деньги в другой бизнес, например, если банковский депозит, который приносит 8-10 % годовых.

Как видно из таблиц 5 и 6 у всех предприятий рентабельность собственного капитала была высокой.

Далее по имеющимся показателям отчетности рассчитывались коэффициенты ликвидности и финансовой устойчивости предприятий за 2016 год.

Коэффициент текущей ликвидности отражает платежеспособность организации - способности погашать текущие обязательства за счет своих оборотных активов, т.е. находится в зависимости от размера оборотных активов и краткосрочных обязательств

Чем выше значение коэффициента текущей ликвидности, тем выше ликвидность активов компании. Оптимальным считается значение коэффициента 2 и более, но допускается снижение

данного показателя до 1,5. Слишком высокий коэффициент текущей ликвидности может отражать недостаточно эффективное использование оборотных активов либо краткосрочного финансирования. Таблица показывает коэффициент текущей ликвидности у ООО «Роскон» ближе к норме, у ООО «Барс» высокий, а у оставшихся двух предприятий - критический, т.е. размер оборотных активов не позволяет в оптимальные сроки ликвидировать текущую задолженность..

Таблица 7

Коэффициенты ликвидности и финансовой устойчивости предприятий рыбной промышленности за 2016 год

Показатель	Нормативные значения	ООО РосКон	ООО Барс	ПК "За Родину"	ОАО КТК
Коэффициенты ликвидности					
Коэффициент текущей ликвидности	>2	1,60	17,09	0,99	1,04
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,2-0,25	0,09	2,03	0,09	0,04
Коэффициент критической ликвидности	>1	0,96	12,10	0,48	0,33
Коэффициенты финансовой устойчивости					
Коэффициент финансовой независимости	>0,5	0,54	0,95	0,12	0,03
Коэффициент финансовой устойчивости	>0,8	0,54	0,95	0,30	0,35
Коэффициент задолженности	<0,5	0,46	0,05	0,88	0,97
Коэффициент финансирования	>1	1,17	17,52	0,14	0,03
Коэффициент обеспеченности собственными средствами	>0,5	0,4	0,9	-0,3	-0,4

Коэффициент абсолютной ликвидности отражает достаточность наиболее ликвидных активов для быстрого расчета по текущим обязательствам, характеризует быструю платежеспособность организации. В расчете участвуют не все оборотные активы, а только деньги и финансовые вложения предприятия.

В качестве ориентира оптимального значения показателя используют значение 0,2 и более. Высокое значение коэффициента говорит о неоправданно высоких объемах свободных денежных средств, которые можно было бы использовать для развития бизнеса. Коэффициент абсолютной ликвидности низкий у всех предприятий, кроме ООО «Барс» - это тревожный фактор для инвестора. Но одновременно, низкий уровень абсолютной ликвидности, при определенных обстоятельствах, может свидетельствовать и о том, что деньги предприятия не залеживаются, а работают.

Коэффициент критической ликвидности также является одним из показателей ликвидности и

отличается от текущей ликвидности тем, что в расчетах участвует и дебиторская задолженность. Нормой считается значение 1,0 и выше. Таблицы показывают, что показатели всех предприятий, кроме ООО «Барс» не достигают нормативного уровня, в то же время можно отследить, что дебиторская задолженность у предприятий имеет размеры, влияющие на финансовые показатели.

Коэффициент финансовой независимости или автономии характеризует отношение собственного капитала к общей сумме активов и показывает, насколько предприятие независимо от кредиторов. Чем меньше значение коэффициента, тем в большей степени организация зависима от заемных источников финансирования и тем менее устойчивое у него финансовое положение.

Общепринятая норма значения коэффициента автономии 0,5 и более. Из таблицы 7 видно, что требованиям нормы отвечают только два из четырех предприятий.

Коэффициент финансовой устойчивости является соотношением суммы собственного капитала и долгосрочных обязательств и валюты баланса - показывает долю собственных средств в общей сумме источников финансирования. Если величина коэффициента колеблется в пределах оптимальных 0,8–0,9 и есть тенденция к росту, то финансовое положение организации устойчиво. Если значение менее 0,75 - это вызывает тревогу за устойчивость компании. Из исследуемых предприятий финансово устойчивым является ООО «Барс», у остальных этот показатель вызывает тревогу.

Коэффициент текущей задолженности характеризует долю активов, сформированных в результате привлечения долгового финансирования и представляет из себя соотношение суммы всех обязательств к активам предприятия.

Нормой считается диапазон значения больше нуля и меньше 0,5. Если значение близко к нулю - у компании долговые обязательства крайне незначительны в сравнении с ее собственным капиталом. Это один из показателей финансовой устойчивости. Приближение коэффициента к 1 указывает на то, что практически весь собственный капитал сформирован за счет заемных средств. Из таблиц мы видим, что два предприятия из четырех имеют коэффициент приближающийся к 1.

Коэффициент финансирования показывает, в какой степени активы предприятия сформированы за счет собственного капитала, и насколько предприятие независимо от внешних источников финансирования. В расчетах участвуют собственный капитал и заемный капитал. Рекомендуемое значение коэффициента финансирования более 1. Если величина коэффициента финансирования меньше единицы - большая часть иму-

щества предприятия сформирована из заемных средств. Как и при расчете предыдущего коэффициента, благополучное финансирование активов у двух предприятий - у ООО «Роскон» и ООО «Барс». У ООО ПК «За Родину» показатели улучшаются, а ООО «КТК» стабильно имеет крайне низкое значение коэффициента финансирования.

Коэффициент обеспеченности собственными средствами показывает достаточность у организации собственных средств для финансирования текущей деятельности. В расчетах участвуют собственный капитал, скорректированный на стоимость внеоборотных и оборотные активы. Этот коэффициент не применяется в зарубежной практике финансового анализа. В российской практике коэффициент был введен нормативно, Распоряжением Федерального управления по делам о несостоятельности (банкротстве) от 12.08.1994 г. N 31-р, согласно которому данный коэффициент используется как признак несостоятельности предприятия. Нормативное значение коэффициента обеспеченности собственными средствами должно составлять не менее 0,1. Анализ показывает, что два предприятия ООО «Роскон» и ООО «Барс» благополучны, а у ООО ПК «За Родину» и ООО «КТК» коэффициент имеет отрицательное значение и существует угроза банкротства.

Надо при этом учесть, что отрицательные результаты анализа могут оказаться временным фактором, либо отражать особенности финансовой политики предприятия и не представлять большой угрозы для экономической безопасности предприятия. Более реальную картину текущей деятельности предприятий создаст только комплексная оценка, учитывая не только финансовые параметры деятельности предприятия, но и различные производственно-экономические факторы, присущие каждому предприятию индивидуально. Экспресс-анализ в свою очередь, дает общую картину, необходимую для обобщений.

Финансовое положение предприятия во многом зависит от скорости оборачиваемости средств, вложенных в активы предприятия. Несовпадение по времени текущих расходов и их поступления приводит к возникновению потребности в увеличении или сокращении финансирования. Потребность в дополнительном финансировании возникает при низкой оборачиваемости средств или при ее замедлении. Расчет сравнительных за 2012 и 2016 годы показателей деловой активности предприятий, деятельности которых анализируется, представлен в таблице 8.

Исходя из анализа данных, представленных в таблице № 8, можно сделать следующие выводы: максимальный срок погашения дебиторской задолженности в 2016 году у ООО «Барс» и составляет 130 дней. В среднем дебиторская задолженность в предприятиях погашается за 85 дней и

показатель, по сравнению с 2012 годом – 73 дня не претерпел больших изменений. Срок погашения дебиторской задолженности менее чем за три месяца является очень хорошим показателем.

Таблица 8  
Коэффициенты ликвидности и финансовой устойчивости предприятий рыбной промышленности за 2016 год.

Показатель	ООО РосКон		ООО Барс		ПК "За Родину"		ОАО КТК	
	2012	2016	2012	2016	2012	2016	2012	2016
К. оборачиваемост и дебиторской задолж.	7,01	4,38	2,93	2,80	7,11	8,45	5,73	4,33
Оборот ДЗ (в днях)	52	83	124	130	51	43	64	84
К. оборачиваемост и кредиторской задолж.	5,21	4,51	9,09	48,53	6,55	5,66	2,17	0,55
Оборот КЗ (в днях)	70	81	40	8	56	64	168	668
К. оборачиваемости произв. запасов	5,81	4,59	3,88	2,89	7,75	9,13	3,53	2,96
Период отвлечения средств (в днях)	63	80	94	126	47	40	103	123
К. закрепления оборотных активов	3,37	2,28	1,84	1,68	3,80	4,41	2,31	1,82
К. оборачиваемости собств. капитала	13,99	3,56	2,83	1,61	145,0	5	36,87	54,46
Оборот собств. Капитала (в днях)	26	103	129	227	3	10	7	10

Показатели оборота кредиторской задолженности не вызывают тревог. В среднем в текущем периоде она погашается за 51 день, если не учитывать показатели ООО «КТК» у которого обнажается проблема платежеспособности - оборот кредиторской задолженности составляет почти два года и она может быть просроченной.

Очень высокие для отрасли показатели оборачиваемости запасов, которые незначительно выросли по сравнению с 2012 годом и составляют от 40 до 126 дней, что свидетельствует о высоком спросе на производимую продукцию.

Коэффициент оборачиваемости собственного капитала в 2016 году понизился более чем в два раза, что свидетельствует о бездействии части собственных средств и о возможности понизить уровень привлеченного капитала.

В целом, деловая активность предприятий, ведущих инвестиционную деятельность очень высокая.

Таким образом, проведенный финансовый анализ деятельности предприятий, ведущих инвестиционную деятельность, позволяет сделать следующие выводы: инвестиционная деятельность приводит к росту валовой выручки, понижению себестоимости продаж и как результат, положительно влияет на рентабельность продаж. Также стабильно растет собственный капитал

предприятий. Инвестиционная деятельность обеспечивает предприятиям высокую деловую активность, тем самым обеспечивая рост их инвестиционной привлекательности и стимулируя инвесторов на дальнейшие действия.

Одновременно, инвестиционная деятельность, за счет платежей за пользование инвестициями, может уменьшить рентабельность предприятия в целом. В результате учета возвратных инвестиционных вложений в составе обязательств, могут пострадать показатели ликвидности и финансовой устойчивости предприятия, которые могут настораживать инвесторов. Эти факторы должны вызывать пристальное внимание при разработке элементов инвестиционного проекта, который должен предусматривать сбалансированную стоимость инвестиций, обеспечивающую эффективность и для инвестора и для предприятия. Кроме того, инвестиционная деятельность должна сопровождаться регулярным финансовым мониторингом и финансово-экономической политикой, обеспечивающей экономическую безопасность предприятий, ведущих инвестиционную деятельность.

#### Литература

1. Ковалев В.В. Финансовый анализ: методы и процедуры. Учебное практическое пособие. Изд. Финансы и статистика. Москва 2002
2. Крылов С.И. Финансовый анализ. Учебное пособие. Екатеринбург. Издательство Уральского университета. 2016
3. Шамаев И. Финансовый анализ. Коэффициент и показатель в отчете. — [Электронный ресурс] — Режим доступа: — <https://ivan-shamaev.ru/financial-analysis-metrics/> — Загл. с экрана.
4. «Пути реализации концепции устойчивого развития в рыбохозяйственном комплексе Калининградской области» Лукьянова Л. М., Осадчий В. М., Саускан В. И. // Балтийский экономический журнал №2(12) декабрь 2014 г. — С. 79-87.
5. «О целесообразности и возможности развития рыбохозяйственного комплекса Калининградской области» Корякина А. В., Теплицкий В. А. // Балтийский экономический журнал №2(12) декабрь 2014 г. — С. 73-79

#### Analysis of the impact of investment activities on the current state of the fish industry in kaliningrad region

Garipov I.I.

Kaliningrad state technical University

This article identifies the problems of the fishing industry of the Kaliningrad region, including those associated with the lack of sufficient investment. The impact of investments on the current activities of the fishing industry in the Kaliningrad region was reviewed. Through a four-year financial analysis of four Kaliningrad fish processing enterprises that have been dynamically investing over the past decade. The study identified a number of both positive and negative consequences of the acceptance of investments by enterprises, which led to the con-

clusion that careful attention is needed in the development of elements of the investment project, which should provide for a balanced cost of investment, ensuring efficiency for both the investor and the enterprise. In addition, investment activities should be accompanied by regular financial monitoring and financial and economic policies that ensure the economic security of enterprises engaged in investment activities.

Key words: fishing industry, Kaliningrad region, investments, crisis, bankruptcy, efficiency

#### References

1. Kovalev V.V. Financial analysis: methods and procedures. Educational practical manual. Ed. Finance and statistics. Moscow 2002
2. Krylov S.I. The financial analysis. Tutorial. Yekaterinburg. Publisher Ural University. 2016
3. Shamaev I. Financial analysis. Coefficient and indicator in the report. - [Electronic resource] - Access mode: - <https://ivan-shamaev.ru/financial-analysis-metrics/> - Zagl. from the screen.
4. "Ways of implementing the concept of sustainable development in the fisheries complex of the Kaliningrad region" Lukyanova L. M., Osadchy V. M., Sauskan V. I. // Baltic Economic Journal No. 2 (12) December 2014 - P. 79- 87
5. "On the expediency and possibility of development of the fisheries complex of the Kaliningrad region" Koryakina A. V., Tep-litsky V. A. // Baltic Economic Journal No. 2 (12) December 2014 - p. 73-79

# Методика оценки экономической эффективности инвестиционных проектов в компаниях нефтехимии

**Бондаренко Татьяна Григорьевна,**

доцент, к.э.н., доцент базовой кафедры финансов и экономики Китая, с.н.с. ОНЦ «Финансы» РЭУ им. Г.В. Плеханова, t.g.bondarenko@gmail.com

**Жданова Ольга Александровна**

к.э.н., доцент кафедры финансового менеджмента РЭУ им. Г.В. Плеханова, zhdanova.oa@rea.ru

Данная статья посвящена вопросам инвестиционного потенциала компаний нефтехимии и необходимости разработки единого транспарентного подхода для всех сторон к оценке эффективности инвестиционных проектов, реализующихся в нефтехимических компаниях. Предлагаемая методика должна применяться для целей календарного планирования затрат по проекту и фактически являться основанием для выделения годовых лимитов финансирования по проекту. При этом методика должна отражать возможность постоянной корректировки основных показателей, как в случае финансирования закупок отечественного, так и импортного оборудования. Также методика учитывает механизм формирования договорных цен, пересчет стоимости работ и услуг осуществляется по правилам и нормативам, принятым для сметных расчетов в любой компании нефтехимии, в том числе с учетом индексов изменения текущей сметной стоимости к базовым ценам (базового периода).

Предложенная методика оценки показателей эффективности инвестиционных проектов для нефтехимических компаний является одним из комплексных оптимальных инструментов привлечения дополнительного финансирования как их собственных, так и из иных источников, а с учетом все больше растущих объемов бизнеса, и при выполнении рекомендаций для расширения и роста компаний отрасли до 2030 г. согласно государственной стратегии предлагаемая методика является транспарентной и актуальной для всех участников инвестиционного процесса с точки зрения формирования денежных потоков по проекту.

**Ключевые слова:** компании нефтехимии, инвестиции, инвестиционная привлекательность, инвестиционные проекты, конкурентоспособность отрасли, инвестиционный потенциал отрасли, показатели эффективности инвестиционных проектов, показатель удорожания стоимости инвестиционных проектов

## Введение

Россия является одним из ведущих производителей нефти и газа, однако ее доля выпуска продукции нефтехимии составляет всего 2% мирового. Российское производство нефтехимии отстает от глобальных лидеров – Китая, США и Саудовской Аравии в 5–8 раз [1].

Развитие нефтехимической отрасли комплексно представлено в документе, определившим будущие приоритеты и целевые показатели нефтехимической отрасли, а именно «Стратегия развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года» [2].

Несмотря на значительное снижение инвестиционной привлекательности России как во время мирового кризиса 2008-2009г., так и за тяжелое экономическое положение в период 2014-2016г., общие тенденции и структура инвестиций не претерпели значительных изменений. В целом после стабилизации экономической ситуации в 2013г. в видовой структуре инвестиций в основной капитал доля инвестиций в машины, оборудование и транспортные средства достигла уровня в 38,8%, после чего наблюдается существенный спад, и в 2015-2017г. значение показателя достигло 15 - летнего минимума и составило 31,5% [3].

В последние годы в нефтехимической отрасли России были достигнуты успехи, что стало результатом роста инвестиций и открытия нескольких крупных производств. За 2010-2017 годы производство крупнотоннажных полимеров в России выросло на 58% и достигло 5,4 млн т. Рост был обеспечен увеличением инвестиций в отрасль и вводом в строй новых крупных производств.

Рассмотрим приоритеты в развитии нефтегазохимической отрасли в РФ до 2030 года, декларируемые на международной конференции «Газонефтехимия – 2030»: приоритизация ключевых проблем по степени влияния на конкурентоспособность основных сегментов нефтехимических компаний представлена на рисунке 1.

Принятая в 2016 году Стратегия развития химического и нефтехимического комплекса России до 2030 года предполагает рост потребления всех видов первичного сырья — в 2-2,5 раза нефти и сжиженных углеводородных газов и в 5



раз этана. Рост использования этана будет прежде всего за счет переработки «жирного» газа новых месторождений в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке (Ковыктинского и Чаяндинского). В период до 2030 года произойдет увеличение производства крупнотоннажных полимеров до 14,4 млн т (почти в три раза по сравнению с 2017 годом), а потребления — в два раза. Таким образом, к 2025 году за счет наращивания производства Россия может стать крупным экспортером крупнотоннажных полимеров (чистый экспорт составит около 6,4 млн т), прежде всего полиэтилена и полипропилена. Основной объем нового производства придется на два завода — «ЗапСибНефтехим» и Амурский ГХК, которые вместе обеспечат производство 3 млн т полиэтилена в год. Продукцию планируется направлять преимущественно на внешние рынки — европейский и стран Азиатско-Тихоокеанского региона. [4]

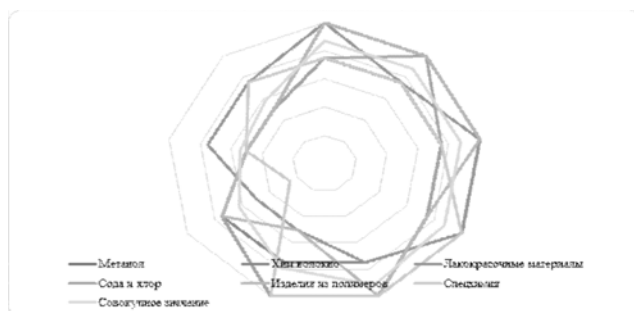


Рисунок 1– Степень совокупного влияния отдельных сегментов отрасли нефтехимии РФ на итоговый показатель конкурентоспособности

С этой точки зрения, нефтехимия должна рассматриваться одним из приоритетных направлений развития российской экономики. Обозначим благоприятные условия развития инвестиционного потенциала нефтехимии:

- мощная сырьевая база: наличие сравнительно дешевого и избыточного сырья;
- наличие задела: мегапроекты химического сектора - ЗапСибнефтехим, Амурский газоперерабатывающий завод, Амурский газо-химический комбинат, ВХК, SOCAR GPC, Атырауский газо-химический комбинат и многие другие проекты, варьирующие по масштабу и тоннажу;
- значительный потенциал наращивания спроса на нефтехимическую продукцию;
- большой потенциал экспорта нефтехимической продукции на рынки ЕС, Китая и стран Азии.

Существует большое количество теоретико-методических и прикладных исследований по разработке стратегии развития нефтехимических комплексов. Это связано с постоянно меняющимися трендами, инструментами, формами современных тенденций развития и подходов к финансированию проектов нефтехимической отрасли в России и мире.

Вопросам управления инвестиционными проектами посвящены работы таких известных ученых, как Р. Арчибальд [5], М.А. Лимитовский [6], И. Мазур, В. Шапиро [7] и др.

Для развития инвестиционного потенциала компаний нефтехимии необходимо выработать единую методику оценки инвестиционных проектов в компаниях отрасли.

### I. Основные принципы оценки эффективности инвестиционных проектов в нефтехимических компаниях

Эффективность инвестиционных проектов означает соответствие его результатов целям и интересам участников. Экономически эффективным считается проект, способный обеспечивать в приемлемые сроки возврат инвестированного капитала и генерировать доходы не ниже определенного уровня.

В основу оценки эффективности инвестиционных проектов должны быть положены единые основные принципы, применимые к любым типам проектов независимо от их технических, технологических, финансовых, отраслевых или региональных особенностей:

- рассмотрение проекта на протяжении всего его жизненного цикла (расчетного периода) - от проведения прединвестиционных исследований до прекращения проекта;
- моделирование денежных потоков, включающих все связанные с осуществлением проекта денежные поступления и расходы за расчетный период с учетом возможности использования различных валют;
- сопоставимость условий сравнения различных проектов (вариантов проекта);
- принцип положительности и максимума эффекта. Для того чтобы инвестиционный проект, с точки зрения инвестора, был признан эффективным, необходимо, чтобы эффект от его реализации был положительным; при сравнении альтернативных инвестиционных проектов предпочтение должно отдаваться проекту с наибольшим значением эффекта;
- учет фактора времени. При оценке эффективности проекта должны учитываться различные аспекты фактора времени, в том числе динамичность (изменение во времени) параметров проекта и его экономического окружения; разрывы во времени (лаги) между производством продукции или поступлением ресурсов и их оплатой; неравноценность разновременных затрат и / или результатов (предпочтительность более ранних результатов и более поздних затрат);
- учет только предстоящих затрат и поступлений. При расчетах показателей эффективности должны учитываться только предстоящие в ходе осуществления проекта затраты и поступления, а также предстоящие потери, непосредственно вы-

званные осуществлением проекта (например, от прекращения действующего производства в связи с организацией на его месте нового). Ранее созданные ресурсы, используемые в проекте, оцениваются не затратами на их создание, а альтернативной стоимостью, отражающей максимальное значение упущенной выгоды, связанной с их наилучшим возможным альтернативным использованием. Прошлые, уже осуществленные затраты, в денежных потоках не учитываются и на значение показателей эффективности не влияют;

- сравнение "с проектом" и "без проекта".

Оценка эффективности инвестиционных проектов должна производиться сопоставлением ситуаций не "до проекта" и "после проекта", а "без проекта" и "с проектом";

- учет влияния на эффективность инвестиционного проекта потребности в оборотном капитале, необходимом для функционирования создаваемых в ходе реализации проекта производственных фондов;

- учет влияния инфляции (учет изменения цен на различные виды продукции и ресурсов в период реализации проекта) и возможности использования при реализации проекта нескольких валют;

- учет влияния неопределенностей и рисков, сопровождающих реализацию проекта.

Отдельным принципиальным вопросом является процесс дисконтирования денежных потоков в оценке эффективности инвестиционных проектов в нефтехимических компаниях. Денежный поток инвестиционных проектов - это совокупность денежных поступлений и платежей, возникающих при реализации проекта. На каждом шаге прогнозного периода значение денежного потока характеризуется:

- притоком, равным размеру денежных поступлений (или результатов в стоимостном выражении) на этом шаге;

- оттоком, равным платежам на этом шаге.

Сальдо притоков и оттоков дает величину денежного потока. Ряд, состоящий из значений денежного потока для следующих друг за другом временных интервалов (шагов расчета), отражает движение денежного потока по проекту.

Наиболее простая формула для расчета значения денежного потока: Чистая прибыль + Амортизация - Капитальные вложения - Затраты на оборотный капитал.

Фундаментальным понятием, лежащим в основе оценки экономической эффективности инвестиционных проектов, является стоимость денег (денежных потоков) во времени. Прием, позволяющий привести значения разновременных (относящихся к разным шагам расчетов) денежных потоков к их ценности на определенный момент времени (момент приведения) называется дисконтированием. В качестве момента приведения

обычно используется дата оценки экономической эффективности проекта или дата начала осуществления затрат по проекту.

Операция дисконтирования (приведения) осуществляется путем умножения значения денежного потока каждого года на соответствующий фактор (коэффициент) дисконтирования. Следует учитывать, что, как правило, предприятие получает доходы и осуществляет расходы равномерно в течение года, поэтому дисконтирование потоков должно быть произведено с середины периода. Рекомендуется использовать следующие основные показатели экономической эффективности проекта в компаниях нефтехимии: NPV, IRR, срок окупаемости проекта (простой / дисконтированный).

## II. Формирование методики оценки показателей эффективности инвестиционных проектов в нефтехимических компаниях

К стандартизованным предпосылкам расчетов показателей эффективности инвестиционных проектов нефтехимических компаний будем относить следующие:

- цены сырья/продукции (ответственный – Управление/ Департамент статистики);

- условно-переменные затраты (ответственный – Управление/ Департамент экономики компании);

- дефляторы роста затрат – коэффициенты, используемые для пересчета затрат из уровня цен текущего года в уровень цен прогнозных лет (ответственный – Прогнозно-аналитическое управление / Департамент компании);

- курсы валют (ответственный – Прогнозно-аналитическое управление / Департамент компании);

- темпы инфляции (ответственный – Прогнозно-аналитическое управление / Департамент компании);

- транспортные тарифы (ответственный – Управление/ Департамент статистики);

- объемы рынков сырья/продукции (ответственный – Управление/ Департамент экономики предприятий компании);

- балансы спроса и предложения сырья/продукции (ответственный – Управление/ Департамент экономики предприятий компании);

- таможенные пошлины (ответственный – Управление/ Департамент экономики предприятий компании);

- текущие инвестиционные портфели проектов Компании (ответственный – Инвестиционное управление /Департамент компании).

В случае, если в вышеописанной инвестиционной модели отсутствуют необходимые данные, в расчетах могут быть использованы данные инициатора проекта, согласованные с соответствующими

щими профильными подразделениями нефтехимической компании.

К прочим предпосылкам расчетов показателей эффективности инвестиционных проектов нефтехимических компаний будем относить следующие:

- ставка дисконтирования - соответствует номинальной (с учетом инфляции) средневзвешенной стоимости капитала (WACC) компании. Ответственный за расчет WACC - Управление корпоративного контроллинга;

- валюта расчетов - российский рубль;
- прогнозный период - 15 лет с момента начала капитальных вложений, в случае, если срок службы основного оборудования менее 15 лет, то горизонт расчёта равен сроку службы основного оборудования;

- шаг расчета - 1 год;
- затраты на поддержание основных фондов – должны быть учтены в расчетах в размере, необходимом для поддержания основных фондов в рабочем состоянии;

- ставка налога на прибыль - в соответствии с изменениями в Налоговом Кодексе РФ;

- ставка налога на имущество - в соответствии с изменениями в Налоговом Кодексе РФ.

Рассмотрим процедуру проведения индексации капитальных вложений для целей календарного планирования затрат. Общий механизм индексации будет выглядеть следующим образом: для определения величины капитальных затрат по годам на горизонте расчёта проекта к оценке капитальных вложений в текущих ценах требуется применение следующих индексов (дефляторов) роста:

- индекс цен промышленности США по затратам в долларах США или евро;

- индекс цен промышленности РФ по затратам в рублях РФ.

При определении размера капитальных вложений должен учитываться прогнозный курс рубля к доллару США или евро (или другие) в зависимости от валюты, в которой определяется цена оборудования или услуг/работ.

Определение величины капитальных затрат по объекту при календарном планировании будет проходить следующим образом:

Этап 1. Исходной информацией для определения величины капитальных затрат по объекту является сводный сметный расчет, выполненный в базовом уровне цен базового года.

Этап 2. Далее определяются затраты в уровне цен базового года, на работы которые будут выполняться собственными силами предприятия и не требуют финансирования.

Этап 3. Данные затраты этапа 2 вычитаются из итоговой сметной стоимости строительства.

Этап 4. На базе полученного остатка формируется величина капитальных затрат на строитель-

ство объекта в текущих ценах на момент принятия решения о реализации проекта. Для этого применяются утвержденные региональными центрами ценообразования индексы изменения текущей сметной стоимости к базовым ценам по структуре затрат. В случае отсутствия утвержденных индексов изменения текущей сметной стоимости к базовым ценам на квартал, в котором принимается решение о реализации проекта, разрешается использовать индексы, утвержденные на предыдущий квартал.

В результате произведенных шагов в рамках методики формирования плана-графика финансирования проекта будет составлен предварительный план-график проекта в текущих ценах. Предварительный план-график финансирования является рабочим документом предприятия для составления утверждаемого плана-графика финансирования проекта инвестиционной деятельности. При формировании предварительного плана-графика финансирования проекта затраты из сводного сметного расчёта стоимости строительства за исключением работ, выполняемых собственными силами, в текущих ценах распределяются по видам затрат и по кварталам в текущем году.

При сроке реализации проекта более 1 года, затраты последующих периодов отражаются в графике финансирования общей суммой по годам реализации без разбиения на кварталы. Далее составляется утверждаемый план-график финансирования проекта (с учетом удорожания / изменения отдельных статей затрат), отражающий изменение стоимости строительства в течение всего срока реализации проекта.

Для расчета удорожания на основании индексов цен промышленности (дефляторов) определяются квартальные индексы (дефляторы). Для этого предварительно вычисляются расчетные квартальные коэффициенты. При расчете удорожания капитальных вложений принимается допущение, что рост цен происходит в течение года равномерно. Исходя из чего расчетные квартальные коэффициенты определяются путем извлечения корня четвертой степени из значения годового индекса (дефлятора). Для компаний, которые осуществляют планирование ежемесячно возможно применение расчетных месячных коэффициентов, которые определяются аналогично путем извлечения корня 12-й степени из значения индекса цен в промышленности.

При формировании плана-графика финансирования проекта для целей утверждения суммы капитальных затрат в соответствующих кварталах умножаются на соответствующие величины квартальных индексов (дефляторов).

Первым по счету считается квартал, в котором принято решение о реализации проекта. На его начало сметная стоимость переводится в теку-

щие цены в порядке, предусмотренном для сметных расчетов, а далее при календарном планировании по ходу проекта удорожание остатков сметной стоимости осуществляется с учетом квартальных индексов (дефляторов).

Поскольку ввод объектов может осуществляться не только в начале или в конце периода, но и в течение квартала, то для расчетов может потребоваться значение индекса (дефлятора) на середину квартала, который в этом случае вычисляется как среднее арифметическое между значением квартального индекса (дефлятора) на начало квартала и на его конец. Кроме того, для первого квартала, после принятия решения о реализации проекта, индекс (дефлятор) равен только половине значения соответствующего данному периоду индекса (дефлятора).

### III. Расчет показателя удорожания стоимости инвестиционных проектов в нефтехимических компаниях согласно предлагаемой методики

Пример 1. Проведем расчёт на строительство объекта, сооружаемого в течение года:

- индекс (дефлятор) цен промышленности РФ на базовый год: 8,25 %;

- капитальные затраты на строительство объекта (за исключением стоимости работ, выполняемых хозспособом) в текущих ценах на I кв. базового года.: 20 000 тыс. руб. с НДС;

- дата принятия решения о реализации проекта: январь базового периода;

- начало реализации проекта: середина II кв. базового периода;

- окончание реализации: середина IV кв. базового периода.

Расчетная модель удорожания стоимости оборудования для Примера 1 представлена в таблице 1.

Таблица 1  
Расчет удорожания стоимости оборудования для Примера 1

Показатель	План капитальных вложений по проекту				
	Всего по проекту	I кв. базового года	II кв. базового года	III кв. базового года	IV кв. базового года
Кап. вложения в текущих ценах I кв. базового года	20 000	0	3 000	4 000	13000
Расчетные квартальные коэффициенты (в % к предыдущему периоду)		2%	2%	2%	2%
Квартальные индексы (дефляторы)		$(1,00+1,02)/2 = 1,01$	$1,01*1,02 = 1,0302$	$1,0302*1,02 = 1,0508$	$1,0508*1,02 = 1,07182$
Кап. вложения с учётом удорожания	21227,5	0	3090,6	4203,2	13933,7

Пример 1. Проведем расчёт на строительство объекта, сооружаемого в течение года и переходящего на следующий год:

- индекс (дефлятор) цен промышленности РФ в базовом году: 8,25 %;

- индекс (дефлятор) цен промышленности РФ в следующем за базовым годом: 7,65%;

- сметная стоимость в текущих ценах на IV кв. в базовом году: 30 000 тыс. руб. с НДС;

- начало реализации проекта: начало IV кв. базового года;

- окончание реализации: середина III кв. следующего за базовым годом.

Расчетная модель удорожания стоимости оборудования для Примера 2 представлена в таблице 2.

Таблица 2  
Расчет удорожания стоимости оборудования для Примера 2

Показатель	План капитальных вложений по проекту с переходящим периодом				
	Всего по проекту	IV кв. базового года	I кв. следующего за базовым годом	II кв. следующего за базовым годом	III кв. следующего за базовым годом
Кап. вложения в текущих ценах IV кв. базового года	30 000	3000	4000	13000	10000
Расчетные квартальные коэффициенты (в % к предыдущему периоду)		2%	1.86%	1.86%	1.86%
Квартальные индексы (дефляторы)		$(1,00+1,02)/2 = 1,0100$	$1,01*(1,02+1,0186)/2 = 1,0294$	$1,0294*1,0186 = 1,0481$	$1,0481*1,0186 = 1,0676$
Кап. вложения с учётом удорожания	31446,3	3030	4116	13624,3	10676

Отдельно необходимо отметить, что если по проекту предполагается закупка импортного оборудования, то для корректного планирования затрат необходимо выделить в объеме капитальных затрат по проекту сумму затрат на закупку импортного оборудования. Для расчета удорожания стоимости оборудования необходимо применить индекс цен промышленности США, для оставшейся части капитальных затрат по объекту – индекс цен промышленности РФ. Методика расчета в обоих случаях будет идентичной. Различаться будут только индексы цен. После пересчета суммы с учетом удорожания складываются для получения суммарных значений планируемых

затрат по проекту для соответствующих периодов.

Аналогичный подход будет применяться, если по проекту предполагается привлечение иностранного подрядчика.

Размер капитальных затрат при оценке их стоимости на других этапах рассмотрения проектов (инициация проекта, изучение проекта и обоснование инвестиций) на горизонте расчёта проекта определяется с учётом индексов цен промышленности, аналогично описанному выше способу. При этом объем вложений в текущих ценах определяется по аналогам или через укрупненные стоимостные показатели.

### Основные выводы

Выше приведенная методика применяется для целей календарного планирования затрат по проекту и фактически является основанием для выделения годовых лимитов финансирования по проекту. При формировании договорных цен пересчет стоимости работ и услуг осуществляется по правилам и нормативам, принятым для сметных расчетов, в том числе с применением индексов изменения текущей сметной стоимости к базовым ценам (базового периода), публикуемых региональными центрами ценообразования.

Таким образом, с учетом всего вышеизложенного, можно говорить о том, что предложенная методика оценки показателей эффективности инвестиционных проектов для нефтехимических компаний является одним из комплексных оптимальных инструментов привлечения дополнительного финансирования как из собственных, так и из иных источников, а с учетом все больше растущих объемов бизнеса, и при выполнении рекомендаций для расширения и роста компаний отрасли до 2030 г. согласно государственной стратегии предлагаемая методика является прозрачной и актуальной для всех участников инвестиционного с точки зрения формирования денежных потоков по проекту.

### Литература

1. Акишин Д., Тыртов Е. Трудная нефтехимия. Отрасли нужны инструменты поддержки, а что есть в наличии? // Oil & Gas Journal Russia. Декабрь, 2018. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

[http://vygon.consulting/upload/iblock/1bd/difficult\\_petrochemistry\\_OGJR\\_12\\_2018.pdf](http://vygon.consulting/upload/iblock/1bd/difficult_petrochemistry_OGJR_12_2018.pdf)

2. Стратегия развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://strategy2030.midural.ru/sites/default/files/files/strategiya\\_him\\_i\\_neftehim\\_do\\_2030.pdf](http://strategy2030.midural.ru/sites/default/files/files/strategiya_him_i_neftehim_do_2030.pdf)

3. Структура инвестиций в основной капитал в 2002—2017 годах по видам основных фондов. Официальный сайт Федеральной службы госу-

дарственной статистики. Раздел Инвестиции в нефинансовые активы / [Электронный ресурс]. – Режим

доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/investment/nonfinancial/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/investment/nonfinancial/#)

4. Нефтехимия как драйвер спроса на углеводороды. Энергетический бюллетень октябрь 2018 (65) / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/19162.pdf>

5. Арчибальд Р.Д. Управление высокотехнологичными программами и проектами. - М.: Компания АйТи; ДМК Пресс, 2010.

6. Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / М. А. Лимитовский. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019.

7. Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. Управление проектами: Учебное пособие / Под общ. ред. И.И. Мазура. — 2-е изд. — М.: Омега-Л, 2004.

### The assessing economic efficiency method of the petrochemical companies' investment projects

Bondarenko T.G., Zhdanova O.A.

Plekhanov Russian University of Economics

This article focuses on the investment potential of petrochemical companies and the need to develop a single, transparent approach for all parties to assess the effectiveness of investment projects in petrochemical companies. The proposed methodology should be applied for the purposes of scheduling project costs and in fact be the basis for allocating annual financing limits for a project. In this case, the methodology should reflect the possibility of continuous adjustment of the main indicators, as in the case of financing the purchase of domestic and imported equipment. The methodology also takes into account the mechanism of formation of contractual prices, recalculation of the cost of works and services is carried out according to the rules and regulations adopted for the estimates in any petrochemical company, including taking into account the indices of changes in the current estimated cost to the base prices (base period).

The proposed methodology for evaluating the performance of investment projects for petrochemical companies is one of the most comprehensive optimal tools for attracting additional funding from their own and from other sources, and taking into account ever-growing business volumes, and following recommendations for expanding and growing companies in the industry to 2030 according to the state strategy, the proposed method is transparent and relevant for all investment participants from the point of view of cash flow formation for the project.


**Keywords:** petrochemical companies, investments, investment attractiveness, investment projects, competitiveness of the industry, investment potential of the industry, performance indicators of investment projects, an indicator of appreciation of the cost of investment projects

### References

1. Akishin D., Tyrto E. Difficult petrochemistry. The industry needs support tools, and what is available? // Oil & Gas Journal Russia. December, 2018. / [Electronic resource]. - Access

Mode: [http://vygon.consulting/upload/iblock/1bd/difficult\\_petrochemistry\\_OGJR\\_12\\_2018.pdf](http://vygon.consulting/upload/iblock/1bd/difficult_petrochemistry_OGJR_12_2018.pdf)

2. The development strategy of the chemical and petrochemical complex for the period until 2030 / [Electronic resource]. - Access mode: [http://strategy2030.midural.ru/sites/default/files/files/strategiya\\_him\\_i\\_neftehim\\_do\\_2030.pdf](http://strategy2030.midural.ru/sites/default/files/files/strategiya_him_i_neftehim_do_2030.pdf)

- 
3. Structure of investments in fixed assets in 2002–2017 by types of fixed assets Official website of the Federal State Statistics Service. Section Investing in non-financial assets / [Electronic resource]. - Access mode: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/investment/nonfinancial/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/investment/nonfinancial/#)
  4. Petrochemistry as a driver of demand for hydrocarbons. Energy Bulletin October 2018 (65) / [Electronic resource]. - Access mode: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/19162.pdf>.
  5. Archibald R.D. Management of high-tech programs and projects. - M.: IT Co.; MQM Press, 2010.
  6. Investment projects and real options in emerging markets: a training manual for undergraduate and graduate programs / M. A. Limitovsky. - 5th ed., Pererab. and add. - Moscow: Publisher Yurayt, 2019.
  7. Mazur I.I., Shapiro V.D., Olderogge N.G. Project Management: Tutorial / Pod obsch. ed. I.I. Mazur. —2nd ed. - M.: Omega-L, 2004.

# Инвестиционные проекты в СПГ-индустрии

## Юрченко Наталья Юрьевна

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Инновационное предпринимательство», Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, [sinat\\_ibm@mail.ru](mailto:sinat_ibm@mail.ru)

## Юсифов Тимур Махирович

студент кафедры «Мировая экономика и энергетическая политика», Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, [timur9922@gmail.com](mailto:timur9922@gmail.com)

В современных рыночных условиях инвестиционная деятельность является прекрасным драйвером для роста и развития любой отрасли, а также повышение ее конкурентоспособности. На сегодняшний день одной из самых перспективных отраслей, является СПГ-индустрия. Благодаря таким направлениям как средне- и малотоннажное производство сжиженного природного газа, формируется серьезный фундамент единого газового рынка. Сам процесс инвестиционного проекта состоит из множества этапов. Важной стадией является оценка эффективности инвестиционных проектов, которая позволяет провести сравнительный анализ, учесть риски и выбрать наиболее подходящий вариант. В статье рассматриваются особенности инвестиционных проектов с нефтегазовую отрасль и сектор СПГ в частности, анализируется мировая конъюнктура отрасли сжиженного природного газа, описывается сложившаяся ситуация в Азии, особое внимание уделяется Китаю, США и России. Оцениваются тенденции и перспективы развития рынка СПГ. Существующий мировой региональный энергобаланс существенно изменится к 2035 году. Наиболее крупным к этому периоду станет рынок АТР, а основным энергоресурсом – СПГ, количество экспортеров которого с каждым годом будет нарастать. Именно поэтому для сохранения за собой статуса энергетической державы, Россия должна включиться в острую конкурентную борьбу, которая характеризуется разработкой и реализацией успешных инвестиционных проектов по всем направлениям отрасли сжиженного природного газа, при формировании и развитие успешного международного сотрудничества. Основными соперниками России станут: США, Австралия и Восточная Африка, но именно в настоящее время, используя грамотную инвестиционную политику, Россия может заложить фундамент своего будущего развития.

**Ключевые слова:** сжиженный природный газ, мировые рынки СПГ, инвестиции, инвестиционные проекты, нефтегазовый комплекс.

Деятельность любого успешно функционирующего предприятия всегда тесно связана с инвестиционными процессами.

На сегодняшний день с общей точки зрения инвестиционный проект рассматривают в качестве вложения капитала на срок с целью извлечения дохода. В качестве финансового результата подобных проектов чаще всего выделяется прибыль/доход, материально-вещественным результатом – новые или модернизированные основные фонды.

Если говорить о нефтегазовой отрасли, то формируемые, разрабатываемые и модернизируемые объекты представляют собой невероятно сложную систему, работа над которой часто происходит не только в качестве одного проекта, но и множества программ. Однако с каждым годом возможность применения эффективных методов аналитических исследований при разработке инвестиционных проектов в нефтегазовом секторе приобретает все большую значимость, ввиду обоснованности и уровня принимаемых решений.

В качестве основных целей в управлении инвестициями в данном секторе выступает устойчивый рост эффективности деятельности участников, компаний проекта, а также повышение уровня инвестиционной дисциплины и ответственности. Таким образом формируются определенные задачи, которые необходимо решить на пути достижения целей:

1. создание производственными и проектными службами постоянного потока инвестиционных возможностей;
2. создание постоянного и непрерывного процесса оценки эффективности проектов и принятия решения по их реализации;
3. высокое качество подготовки сопровождающей проектной документации и самих проектов;
4. организация коллегиального обсуждения принятия инвестиционного решения по проектам;
5. разработка мероприятий по снижению инвестиционных рисков.

Исходя из мировой практики, этапы, которые проект проходит за рассматриваемый период, называют фазами. Каждая фаза создания и осуществления проекта включает свои цели и задачи. В международном опыте оценки проектов вы-

деляют 4 периода развития инвестиционного цикла:

1. прединвестиционный;
2. инвестиционный;
3. эксплуатационный;
4. ликвидационный.

Все четыре рассматриваемых периода входят в жизненный цикл проекта, изображенного на рисунке 1.

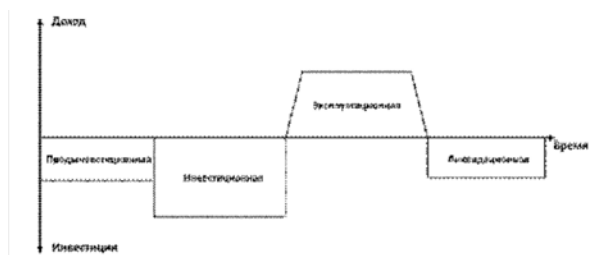


Рисунок 1 – Жизненный цикл инвестиционного проекта в РФ

Одной из самых важных фаз является инвестиционная. На рисунке 2 представлены основные этапы.

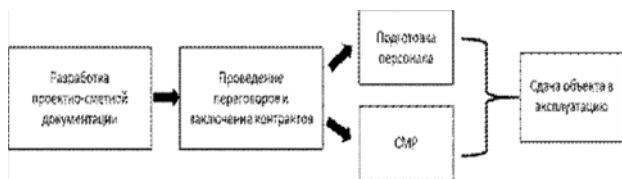


Рисунок 2 – Инвестиционная фаза жизненного цикла проекта

Однако на сегодняшний день определение жизненного цикла проекта не имеет единого мирового стандарта, ввиду различия:

1. Уровня отношения к инвестициям;
2. Подходов к бухгалтерскому учету;
3. Экономической ситуации в стране.

Например, у США ввиду вышесказанных факторов, жизненный цикл (Рис 3.) формируется иначе.

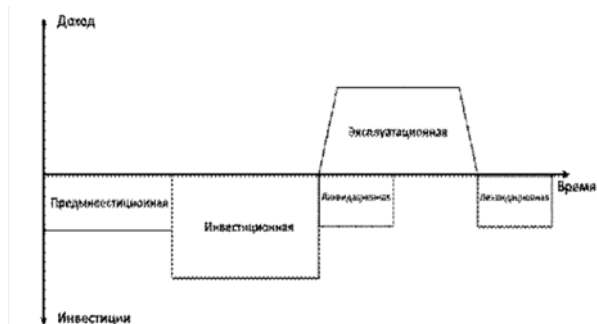


Рисунок 3 – Инвестиционная фаза жизненного цикла для зарубежного проекта

Дальнейшее разбиение проекта на фазы существенно зависит от специфики проекта.

Следует также отметить, что типология инвестиционных проектов невероятно обширна. Со временем развития как нефтегазовой отрасли, так и инвестиционной деятельности формировались и разрабатывались определенные характеристики, по которым появлялась возможность ранжировать проекты.

На рисунке 4 представлены основные разновидности инвестиционных проектов в нефтегазовой отрасли.



Рисунок 4 – Разновидности инвестиционных проектов в нефтегазовой отрасли

Процессу инвестирования в нефтегазовый сектор присуще также следующий вариант различия:

1. Характер капитального инвестирования (CapEx);
2. Характер некапитального инвестирования (RevEx).

Второй тип характеризуется затратами текущего периода, относимые на себестоимость производимой продукции.

Примерами такого вида затрат будут затраты на 2D сейсмические исследования, 3D сейсмические исследования (с целью поиска запасов), гидравлический разрыв пласта, консалтинговые услуги, связанные с реализацией сделки, в том числе на комплексную проверку актива.

Управление инвестициями в нефтегазовом секторе представляет собой целый комплексный процесс, который включает в себя целый ряд этапов:

1. Поиск инвестиционной возможности;
2. Инвестиционное планирование;
3. Анализ инвестиционной стратегии;
4. Экспертиза и согласование инвестиционного проекта;
5. Утверждение и последующий мониторинг.

Технико-экономическое обоснование проекта является одним из основных проектных документов, так как, благодаря ему, а также экспертных заключений решается вопрос об инвестировании проекта. К нему относится расчет капитальных затрат, составление сметы, необходимый объем оборотных средств, источники привлечение капитала, выбор кредиторов, а также отражается определенная оценка рисков.

С точки зрения управленческих решений для контроля за прямыми инвестициями необходим



анализ показателей эффективности и уровнем рисков.

Эффективность инвестиционного проекта представляет собой целую экономическую категорию, которая отражает соответствие проекта целям и интересам участников.

Таким образом на каждом этапе рассматриваемого периода, моделирование движения денежного потока характеризуется двумя направлениями:

- Притоками денежных средств (поступления);
- Оттоками денежных средств (расходы, платежи).

В структуру денежного потока (рис. 5) входит 3 основных вида деятельности:

1. Инвестиционная;
2. Операционная;
3. Финансовая.

	Инвестиционная деятельность	Операционная деятельность	Финансовая деятельность
<b>Притоки</b>	Продажа активов	Выручка от реализации, прочие доходы	Внешние по отношению к проекту поступления
<b>Оттоки</b>	Капитальные вложения	Текущие затраты, налоги	Внешние по отношению к проекту оттоки

Рисунок 5 – Структура денежного потока

Оценку эффективности нефтегазовых проектов целая система коррелирующих показателей:

1. Чистый дисконтированный доход (ЧДД, чистая приведенная стоимость, NPV – net present value);
2. Индекс доходности (PI – profitability index);
3. Срок окупаемости / дисконтированный срок окупаемости (срок возврата затрат, PP – payback period / DPP);
4. Внутренняя норма дохода (внутренняя норма рентабельности, IRR – internal rate of return).

Инвестиционные проекты разрабатываются и реализуются во всех направлениях ТЭК, и область природного газа не исключение.

Сегодня одним из главных видов углеводородного сырья является природный газ (Рис. 6), который занимает важное место на энергетическом рынке. Множество факторов, таких как активный демографический рост, урбанизация, а также мероприятия, направленные на улучшение экологической ситуации, подтверждают тенденцию роста потребления природного газа, в том числе за счет СПГ.

Такой вид энергоносителя как сжиженный природный газ на мировом энергетическом рынке играет важную роль.

Сама международная торговля сжиженным природным газом берет свое начало со второй

половины прошлого века (Рис. 7). В 1964 году произошла первая международная поставка СПГ.

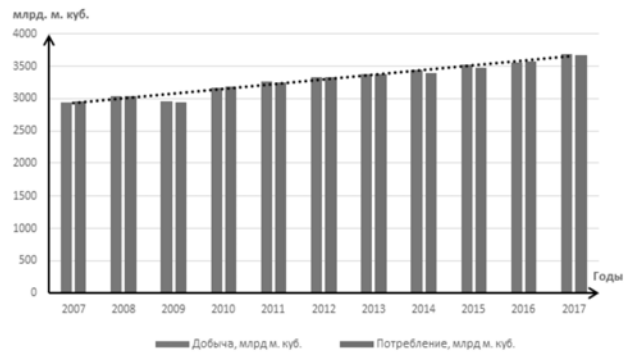


Рисунок 6 – Динамика добычи и потребления природного газа в 2007-2017 гг.

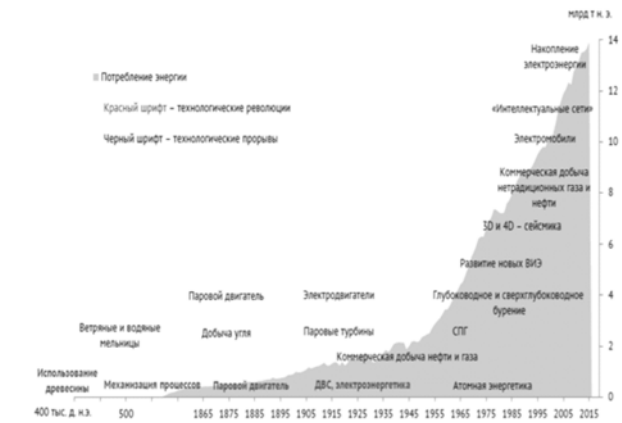


Рисунок 7 – История технологических революций и прорывов

Уже сейчас, третий год подряд мировая торговля СПГ (Рис. 8) устанавливает рекорд, достигнув порядка 390 млрд. м<sup>3</sup> в 2017 г. Это на 36 млрд. м<sup>3</sup> или на 10, 3% больше, чем в 2016 году. Это второй по величине скачок за всю историю, после роста на 58 млрд. м<sup>3</sup> (+23%) в 2010 году. Доля сжиженного природного газа в мировых торговых потоках достигла 35%.

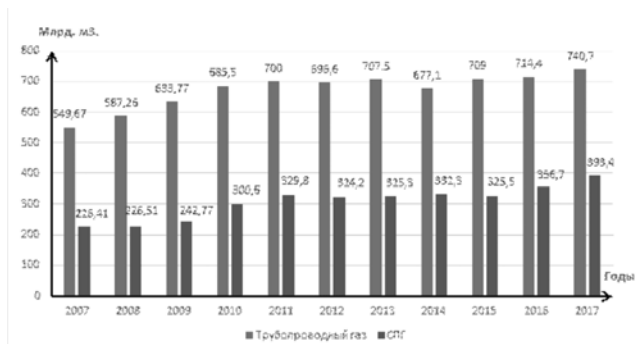


Рисунок 8 – Динамика торговли природным газом в 2007-2017 гг.

Рост торговли обусловлен соответствующим увеличением поставок СПГ, вызванным проектами в Австралии и США. Благодаря запущенным

дополнительным мощностям в СПГ-индустрии Австралии «Australia Pacific LNG», «Gorgon LNG» и более высокой производительности на существующих и работающих заводах данного региона, предложение увеличилось на 16,4 млрд. м<sup>3</sup> в 2017 году. Прирост производства в Соединенных Штатах на 14,1 млрд. м<sup>3</sup> был полностью обеспечен заводом «Sabine Pass LNG», который добавил в 2017 году две новые очереди.

Азия, в свою очередь, остается драйвером мирового спроса: в Китае он вырос на 17,53 млрд. м<sup>3</sup>. — это самый большой ежегодный прирост в стране. Это было обусловлено сильной экологической политикой, направленной на содействие переходу с сильно загрязняющего атмосферу угля на газ. Другие ключевые страны, стимулирующие глобальный рост СПГ, включают Южную Корею, Пакистан, Испанию и Турцию на общую сумму 16,43 млрд. м<sup>3</sup>. Азиатско-Тихоокеанский бассейн, по-прежнему, является ключевым фактором роста торговли, так как торговые потоки внутри Тихого океана достигают рекордных 172,6 млрд. м<sup>3</sup>, что определяется производством СПГ в Австралии и спросом в Китае.

Сегодня на долю Российской Федерации по объемам производства и торговли СПГ приходится меньше 10%, учитывая мощности «Сахалина-2» в размере 14,9 млрд. кубических метров, и недавно запущенного «Ямал СПГ» (10,8 миллионов тонн). Однако на серьезной стадии находится запуск проекта «Арктик СПГ», а также возможность ввода новых производственных линий на «Сахалин-2». За 2017 год Россия экспортировала 15,5 млрд. кубических метров. Это на 6,1% (14,6 млрд. кубических метров) больше, чем за предыдущий год. Темпы прироста объемом производства и торговли сжиженным природным газом у РФ до сих пор остаются на низком уровне по сравнению с международными показателями.

Однако большая часть всех этих объемов торговли происходила относительно условий долгосрочного рынка сниженного природного газа, то есть по долгосрочным контрактам.

Если говорить о краткосрочном и среднесрочном рынке СПГ, то на 2017 год объемы торговли достигли 121,9 млрд. м<sup>3</sup>. (30% от общего объема торговли СПГ), увеличившись при этом на 22 млрд. м<sup>3</sup>. Существенное увеличение спотовой торговли в 2017 году можно объяснить растущей эластичностью спроса и предложения СПГ.

Хотя Китай продолжает получать объемы по новым долгосрочным контрактам, масштабы его роста в 2017 году означают, что в стране также значительно увеличился и краткосрочный импорт, а именно на 6,5 млрд. м<sup>3</sup>. В 2017 году Китай был самым крупным из всех импортеров.

СПГ в перспективе до 2035 года станет одним из основных энергетических ресурсов в межрегиональной торговле.

К 2040 году потребление газа вырастет до 5,3 трлн. м<sup>3</sup>, что в свою очередь на 60% больше уровня 2010 года. Природный газ будет занимать 25% первичной энергии во всем мире. Основной прирост будет происходить с помощью СПГ, который уже к 2035 превзойдет импорт трубопроводного газа, то есть заменит устойчивую модель, основанную на дорогостоящих и уязвимых трубопроводных проектах, и станет доминирующей формой транспортировки.

Также следует отметить, что к 2030 г. число стран-импортеров увеличится до 50, что сделает рынок сжиженного природного газа поистине глобальным, и таким образом к прогнозируемому периоду в структуре международной торговли природным газом доля СПГ достигнет 51%.

По прогнозу Энергетического центра Московской школы управления Сколково объем торговли СПГ только к 2030 году достигнет 500 млн. тонн, т.е. 690 млрд. м<sup>3</sup>.

По мнению "Shell" к этому же времени объем СПГ на мировом рынке достигнет 460 млн. тонн в год (эквивалентно 635 млрд. м<sup>3</sup>). Это в два раза больше уровня 2014 года.

ИНЭИ РАН утверждает, что к 2040 году объемы торговли СПГ достигнут 591 млрд. м<sup>3</sup>.

Долгий период времени СПГ-индустрия считалась отраслью с невероятными масштабными капиталовложениями. Ввиду этого создавались целые консорциумы компаний для реализации проекта. В них входили компании стран, которые занимались производством СПГ, а также организации стран, для которых и происходило сжижение. Сюда относятся: Exxon-Mobil, Royal Dutch/Shell, Gazprom, Novatek, Total, Tokyo Electric, Osaka Gas, Korea Gas.

Однако сейчас при развитии таких направлений как средне- и малотоннажное производство СПГ, газомоторное топлива формируются совершенно новые тенденции, которые могут стать фундаментом для формирования единого газового рынка.

Это происходит благодаря таким факторам как гибкость и скорость. Многие страны благодаря развитию малотоннажного СПГ уже превзошли по уровню загрузки основных игроков.

В Китае за последние три года ежегодный прирост количества установок для небольших объемов СПГ превышает 10%.

Благодаря этому совокупные мощности у страны достигают 25 млн. т. (про уровень загрузки 40%) в 2017 году, что гораздо выше показателя России.

Благодаря малотоннажным установкам многие страны (Китай, Норвегия, США и т.д.) смогли значительно увеличить флот судов на сжиженном природном газе, а также развить все направления инфраструктуры этой отрасли.

Сегодня развитие малотоннажного СПГ стимулирует технологическое развитие, уровень про-

мышленного производства, при этом, не требуя глобального инвестирования, участия государственных организаций, а также является драйвером роста высококвалифицированной рабочей силы.

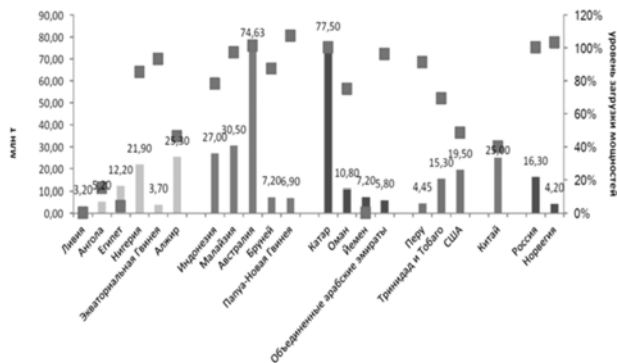


Рисунок 9 – Установленные мощности и уровень загрузки СПГ мощностей по странам 2017 г.

Что касается сниженного природного газа в качестве газомоторного топлива, то развитие этого направления зависит от создания малотоннажных комплексов. Организация подобного производства может происходить благодаря ГРС (газораспределительная станция), автомобильных газонаполнительных компрессорных станциях, а также на автономных комплексах.

На данный момент в рассматриваемой области лидируют Китай и США. На сегодняшний день в Китае насчитывается порядка 170 СПГ-заводов относительно средне-/малотоннажного сегмента, что обеспечивают энергоносителем более 1000 СПГ-заправочных комплексов. В ближайшей перспективе КНР собирается ввести в эксплуатацию еще около 2000 заправочных комплексов. Стимулом послужили автобусные парки ввиду высокого уровня безопасности СПГ.

В Соединенных Штатах Америки такие компании как «GE», «Dresser Rand», «Gallileo» создают спрос на подобного рода топливо, благодаря увеличению заправочных комплексов СПГ, которых насчитывается уже более 70.

Ведущие мировые производители автомобильной техники либо уже имеют в наличии СПГ машины, либо же запускают программы по развитию газомоторного топлива («MAN», «YUCHAI», «VOLVO», «КАМАЗ», «Daimler»).

Одно из главных стимулов спроса подобной отрасли является существенное снижение топливных расходов (на 30–50%) по сравнению с традиционными видами топлива.

В России 8 малотоннажных установок и 1 заправочный комплекс, однако большинство из них используется не только для газификации удаленных регионов, а для работ по НИОКР, для проведения ремонтных работ на газопроводах, испытаниях техники КАМАЗ.

Следует заметить, что за последний год в Российской Федерации было анонсировано строительство и ввод в эксплуатацию новых малотоннажных установок, как в центральной части страны, так и на дальнем востоке.

Таким образом это позволит использовать добытые объемы сжиженного природного газа не только для газификации регионов, но и в качестве газомоторного. Этому в свою очередь способствует:

1. Наличие обширных запасов природного газа, а также развитие газораспределительных сетей, которые гарантирует своевременную поставку сырья, обеспечивая тем самым стабильность в поставках СПГ.

2. Внедрение энергоносителя, данного вида топлива в транспортную систему, в коммунальную технику.

3. Постоянные развития и модернизация СПГ-технологий.

4. Конкурентная цена на сжиженный природный газ.

Все эти факторы действительно не только отражают ситуацию, но также и стимулируют внедрение, совершенствование всех направлений СПГ-индустрии.

С другой стороны, нельзя забывать, что без международного сотрудничества, как и в РФ, так и в других странах эта отрасль начнет стагнировать, то есть пропадет мультипликативный эффект.

Подтверждению этому является тот факт, что с марта 2014 г. поэтапно был введен санкционный режим против России со стороны ЕС, США, Канады, Японии. Наиболее значимые «секторальные» санкции со стороны США и ЕС.

Все это уже сильно отразилось на крупных международных проектах.

Данное положение угрожает сотрудничеству между европейскими и российскими компаниями. Проекты, попадающие в зону риска:

1. «Балтийский СПГ» (Shell и «Газпром»);
2. Расширение завода СПГ «Сахалин-2» (Shell и «Газпром»);
3. Не стабильное положение по поводу «Арктик СПГ».

Помимо этого, возникают серьезные проблемы с поставкой СПГ как для России, так и для других стран. В трудной геополитической ситуации многим странам необходимо диверсифицировать как корзину поставщиков, так и корзину потребителей.

В качестве последствий рассматривается возможное технологическое отставание из-за ограничения доступа к некоторым ключевым технологиям в нефте- и газодобыче, снижение эффективности экономики из-за приоритетности геополитических соображений. Вынужденное дублирование существующих технических решений, что тормозит развитие экономики.

Таким образом, можно сделать вывод, что для России необходимо увеличить свою долю в СПГ-индустрии как для внутреннего производства, так и для экспортных поставок. Для этого следует включиться в острую конкурентную борьбу, которая характеризуется разработкой и реализацией успешных инвестиционных проектов по всем направлениям отрасли сжиженного природного газа, при формировании и развитии успешного международного сотрудничества.

### Литература

1. Крайнова Э.А., Лоповок Г.Б. Технико-экономическое проектирование в нефтяной и газовой промышленности. Учебник. – М. - 2015 – 300 с.
2. Богаткина Ю.Г., Понамарева И.А., Еремин Н.А. Применение информационных технологий для экономической оценки нефтегазовых инвестиционных проектов. Учебник. – М. - 2016. – 148 с.
3. Грей К., Ларсен Э. Управление проектами. Пер. с англ. - М.: «Дело и Сервис». 2007. – 608 с.
4. Байбулатов А.М. Инвестиционный климат в российском нефтегазовом секторе / А.М. Байбулатов // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Научные преобразования в эпоху глобализации». – Уфа: Аэтерна, 2017.
5. Аналитическая служба "Нефтегазовой Вертикали", Мировые рынки газа: Конкуренция крепчает // Нефтегазовая Вертикаль, №3-4, 2016 г.
6. ИНЭИ РАН – Аналитический центр при правительстве России. Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 года [Электронный ресурс]. URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/2194.pdf>
7. Дуглас Б., Развитие глобального сектора СПГ: новые возможности для России? // СПГ Конгресс 2016, 2016 г.
8. Фонд развития инновационного центра Сколково. Возможности и перспективы развития малотоннажного СПГ в России [Электронный ресурс]. URL: <https://docviewer.yandex.ru/view/333017352>
9. International Gas Union 2018. World LNG Report 27th World Gas Conference Edition [Электронный ресурс]. URL: <https://docviewer.yandex.ru/view/333017352>
10. BP Statistical Review of World Energy 2018 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bp.com>
11. DLA PIPER. Global LNG Report 2019: A Review of Demand, Supply, and Financing Issues [Электронный ресурс]. URL: <https://docviewer.yandex.ru/view/333017352>
12. The Oxford Institute for Energy Studies. LNG Plant Cost Reduction 2014-18 [Электронный ресурс]. URL: <https://docviewer.yandex.ru/view/333017352>

### Investment projects in LNG-industry

Yurchenko N.Yu., Yusifov T.M.

Moscow State Technical University N.E. Bauman, Russian State University of Oil and Gas (National Research University) named after I.M. Gubkina

In today's market conditions, investment activity is an excellent driver for the growth and development of any industry, as well as enhancing its competitiveness. Today, one of the most promising industries is the LNG industry. Thanks to such areas as medium and low-tonnage production of liquefied natural gas, a serious foundation for a single gas market is being formed. The process of an investment project itself consists of many stages. An important stage is the evaluation of the effectiveness of investment projects, which allows for a comparative analysis, to consider the risks and choose the most suitable option. The article discusses the features of investment projects in the oil and gas industry and the LNG sector in particular, analyzes the global conjuncture of the liquefied natural gas industry, describes the current situation in Asia, and focuses on China, the US and Russia. Evaluated trends and prospects for the development of the LNG market. The existing global regional energy balance will change significantly by 2035. The largest market for this period will be the ATP market, and the main energy source will be LNG, the number of exporters of which will increase each year. That is why, in order to preserve the status of an energy state, Russia must engage in a tough competition, which is characterized by the development and implementation of successful investment projects in all areas of the liquefied natural gas industry, while forming and developing successful international cooperation. The main rivals of Russia will be: the United States, Australia and East Africa, but it is now, using a competent investment policy, Russia can lay the foundation for its future development.

**Keywords:** liquefied natural gas, global LNG markets, investment, investment projects, oil and gas complex.

### References

1. Kraynova E.A., Lopovok G.B. Technical and economic design in the oil and gas industry. Textbook. - M. - 2015 - 300 p.
2. Bogatkina Yu.G., Ponomareva IA, Eremin N.A. The use of information technology for the economic evaluation of oil and gas investment projects. Textbook. - M. - 2016. - 148 p.
3. Gray, K., Larsen, E. Project Management. Per. from English - M.: "Business and Service". 2007. 608 p.
4. Baybulatov A.M. Investment climate in the Russian oil and gas sector / A.M. Baybulatov // Collection of articles of the International Scientific and Practical Conference "Scientific Transformations in the Epoch of Globalization". - Ufa: Aeterna, 2017.
5. Analytical service of the "Oil and Gas Vertical", World gas markets: Competition is growing stronger // Oil and Gas Vertical, № 3-4, 2016
6. ERI RAS - Analytical Center under the Government of Russia. Forecast of energy development in the world and Russia until 2040 [Electronic resource]. URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/2194.pdf>
7. Douglas B., The Development of the Global LNG Sector: New Opportunities for Russia? // LNG Congress 2016, 2016
8. Skolkovo Innovation Center Development Fund. Opportunities and prospects for the development of low-capacity LNG in Russia [Electronic resource]. URL: <https://docviewer.yandex.ru/view/333017352>
9. International Gas Union 2018. World LNG Report 27th World Gas Conference Edition [Electronic resource]. URL: <https://docviewer.yandex.ru/view/333017352>
10. BP Statistical Review of World Energy 2018 [Electronic resource]. URL: <https://www.bp.com>
11. DLA PIPER. Global LNG Report 2019: A Review of Demand, Supply, and Financing Issues [Electronic resource]. URL: <https://docviewer.yandex.ru/view/333017352>
12. The Oxford Institute for Energy Studies. LNG Plant Cost Reduction 2014-18 [Electronic resource]. URL: <https://docviewer.yandex.ru/view/333017352>

# Особенности современной «социально-ориентированной» экономической системы России

**Ахмадиева Светлана Рамилевна**

студент, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Sveta.9797@mail.ru

**Ахмадиева Айгуль Фаритовна**

к.э.н., доцент кафедры «Социально-экономических и гуманитарных дисциплин», ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,

В статье рассматриваются составляющие эффективной экономики с сильной социальной ориентацией, обеспечивающей удовлетворение социальных потребностей людей. Определяется, что социальная эффективность является производной от экономической эффективности, более того они являются взаимозависимыми и взаимодополняющими друг друга. Для определения уровня социально-экономического развития страны рассматриваются такие показатели, как индекс уровня счастья, ВВП на душу населения, индекс человеческого развития, уровень и качество жизни населения, доля фонда потребления в ВНД и другие. Проведенный анализ, показал место России в мировом рейтинге стран с социально-ориентированной экономикой. Россия занимает, в основном, средние позиции, основной причиной тому являются экономические проблемы в стране. Исходя из этого, выявлена необходимость дальнейшего совершенствования системы государственного регулирования экономики, адекватного рыночным условиям.

**Ключевые слова:** социально-ориентированная экономика, социально-экономическая эффективность, потребности, уровень, качество жизни.

Экономика любой страны – это огромная система, и каждый ее компонент существует только потому, что находится во взаимодействии с другим. Экономическая система – это совокупность всех экономических процессов, совершающихся в обществе на основе сложившихся в нем отношений собственности и хозяйственного механизма [5]. Экономические системы постоянно поддаются изменениям, проходя определенные ступени развития. Существует несколько типов экономических систем: традиционная, централизованно-управляемая или командно-административная, рыночная. Названные экономические системы сочетают в себе различные типы собственности, т.е. являются смешанными. Смешанная экономика – это сочетание и взаимодействие частного и государственного секторов хозяйственной деятельности, рынка и госрегулирования.

В России сегодня экономическая система так же является смешанной. Необходимость перехода от административно-командной экономики к рыночной связана с тем что существовавшая экономическая система становилась неэффективной. Стратегической целью трансформации экономической системы, существовавшей на протяжении долгих лет, было – формирование эффективной рыночной экономики с сильной социальной ориентацией.

Какие результаты мы можем наблюдать на сегодняшний день? Свободное решение основных экономических вопросов на основе рыночных механизмов регулирования, преобладание частной собственности, свободная конкуренция, минимальное влияние государства, осуществление деятельности в соответствии со своими личными экономическими интересами. Но можем ли мы сказать, что стратегическая цель перехода к рыночным отношениям – «формирование эффективной рыночной экономики с сильной социальной ориентацией» достигнута? Ответ будет неоднозначным.

«Эффективную рыночную экономику с сильной социальной ориентацией», при прочих равных условиях, можно назвать экономической системой, обладающей «социально-экономической эффективностью». [2] Это система, которая в наибольшей степени *обеспечивает удовлетворение многообразных потребностей людей: материальных, социальных, духовных и гаран-*

тирует высокий уровень и качество жизни. Причем социальная эффективность является производной от экономической эффективности, так как экономическая эффективность позволяет осуществлять развитие и повышение благосостояния членов общества. Соответственно, характеризуя уровень развития экономической системы, мы можем говорить о *социально-экономической эффективности* ее функционирования через следующие показатели (рис. 1).



Рисунок 1 Составляющие социально-экономической эффективности экономической системы

Попытаемся проанализировать данные составляющие. «Поскольку конечная цель большинства людей не быть богатыми, а быть счастливыми и здоровыми», начнем с рейтинга стран мира по уровню счастья (World Happiness Report), который показывает достижения стран мира и отдельных регионов с точки зрения их способности обеспечить своим жителям счастливую жизнь. При составлении рейтинга учитываются такие показатели благополучия, как уровень ВВП на душу населения, наличие гражданских свобод, чувство безопасности и уверенности в завтрашнем дне, ожидаемая продолжительность жизни, стабильность семей, гарантии занятости, уровень коррупции, а также косвенные показатели состояния общества, такие как уровень доверия, великодушие и щедрость.[10] В данном рейтинге Россия занимает лишь 68 место (индекс равен 5,648). По сравнению с 2017 годом, Россия опустилась на 9 позиций, по сравнению с 2018 годом – на 19. Первое место занимает Финляндия (7,769), последнее – Южный Судан (2,853). Почему наша страна оказалась лишь на 68 месте? Страна, в которой есть все, чтобы быть самой счастливой?

Попробуем разобраться в этом. Начнем, с *ВВП (валового внутреннего продукта) на душу населения* по паритету покупательной способности (ППС), который является наиболее точной характеристикой, определяющей уровень экономического развития, а также роста экономики. Этот показатель даёт представление о количе-

стве произведённых товаров и услуг, приходящихся в среднем на одного жителя государства. Другими словами величина, полученная каждым жителем страны, если бы весь годовой национальный доход был распределён между всеми гражданами страны поровну. ВНД на душу населения также называют «доход на душу населения» или «душевой доход». В методологии Всемирного банка, который ежегодно рассчитывает показатели национального дохода на душу населения в странах мира, все государства и территории классифицируются тремя категориями: 1) страны с высоким уровнем дохода на душу населения (от \$ 12,616 и выше); 2) страны со средним уровнем дохода на душу населения (от \$ 1,036 до \$ 12,615); 3) страны с низким уровнем дохода на душу населения (от \$ 1,035 и ниже).

По оценке размера дохода на душу населения по данным МВФ в 2017-2018 годах, Россия находилась на 60-м месте – 10608 долл. США (из 186 участников рейтинга). Первое место: Люксембург – 103199 долл. США, последнее: Южный Судан – 233 долл. США. [9] Это несмотря на то, что ВВП России за 2018 год в соответствии с новой международной СНС-2008<sup>1</sup>, составил – 1,57 трлн. долл. США. Это 12-е место среди крупнейших экономик мира (для сравнения, в США, которые находятся на первом месте, этот показатель равен 20 трлн. долл. США).

**Доля фонда потребления в ВВП.** Макроэкономическая структура использования национального продукта страны складывается из определенной пропорции деления валового национального продукта (ВНП): 1) на удовлетворение потребностей населения и государства, текущее потребление и 2) на капитальные вложения, инвестиции, создание запасов [2]. Такое разделение позволяет выделить различные направления использования ВНП, влияющие на состояние национальной экономики страны, ее динамику, уровень благосостояния. Фонд потребления, составляющий часть чистого продукта, которая используется для удовлетворения личных потребностей населения. При этом фонд потребления служит основой для *воспроизводства рабочей силы и ее развития*, а также за его счет удовлетворяются потребности в услугах образования, здравоохранения, социального обеспечения. То есть – это часть национального дохода, используемая для удовлетворения материальных и культурных потребностей членов общества. Вещественное содержание фонда потребления составляют пред-

<sup>1</sup> Главное отличие СНС-2008 в том, что в ней дополнительно учитывается интеллектуальная собственность, производные финансовые инструменты, расходы на НИОКР и вооружение. Таким образом, добавление новых статей учёта ведёт к существенному увеличению макроэкономических показателей (в том числе ВВП), особенно для стран с высокоразвитыми технологиями.

меты личного потребления – продукты питания, непродовольственные товары (ткани, одежда, обувь, мебель, всевозможные предметы длительного пользования). В личное потребление входит также потребление жилищно-коммунальных услуг. В состав фонда потребления включаются материальные затраты в отраслях непродовольственной сферы, обслуживающих население. Это вещественная часть потребления из общественных фондов: расходы на отопление, освещение, водоснабжение учебных, медицинских, культурно-просветительных и других учреждений непродовольственной сферы, на медикаменты, продовольствие, инвентарь, амортизацию и т. п.

По данным минэкономразвития, расходы домашних хозяйств на конечное потребление выросли на 3,4 % (с 61060,2 до 64762,8 трлн. руб.), а валовое накопление основного капитала – на 3,6 %, по сравнению с предыдущим периодом. Но рост расходов населения наблюдается на фоне увеличения кредитования (снижение процентных ставок, конечно, дает возможность получения денежных средств, но люди «живут в долг»), ростом уровня инфляции (официально объявленный темп инфляции 4,2-4,3 % в год, но нетрудно убедиться, что на самом деле, он равен, по некоторым позициям, 10 - 20 %), ростом налогов и соответственно падением реальных доходов. [8]

Если рассмотреть данные показатели в разрезе структуры конечного потребления и сравнить ее с со структурой потребления других развитых стран, картина будет совершенно другая. Не секрет, что основная доля средств россиян уходит на продукты и питания и оплату услуг (причем услуги – это большей частью оплата платежей ЖКХ и обязательные платежи и взносы). Так, по статистическим данным 2018 года, доходы россиян составили 55467 трлн. руб. Из них 41575 трлн. ушло на покупку продуктов питания. «Кoeffициент Энгеля», позволяющий определить благосостояние человека в зависимости от процента доходов, потраченных на продукты питания, по статистическим данным, в нашей стране составляет 0,34. Получается, что население страны тратит на продукты питания больше трети семейного бюджета. Плюс оплата услуг (расходы на продукты питания и оплату услуг составляют 70-75 %!), плюс 6516 трлн. руб. – на обязательные платежи и взносы (12 %) и 802 трлн. руб. остается на сбережения (1,4 %, как правило, «на черный день»). [8]

Исходя из этого можно сделать вывод об уровне жизни населения, который представляет собой определенную степень удовлетворения финансовых и духовных нужд населения страны той массой товаров и услуг, которые используются в конкретный период времени. По международным стандартам, нижняя граница средне-

го уровня жизни. – это 15 тыс. долл. в год. В России он находится в пределах 10 тыс. долл. По данным агентства Legatum Prosperity Index, которое при подсчете данных ориентируется не только на общегосударственные показатели, но и на качество жизни самого населения, принимая во внимание сами уровни зарплат, образовательную систему, соотношение цен в государстве и реального материального положения среднестатистического гражданина, Россия (2018 г.) в мировом списке занимает 61 место при общем количестве в 142 пункта, расположившись между Шри-Ланкой и Вьетнамом.

Качество жизни также рассматривается, исходя из нематериальных показателей, таких как, к примеру, анализ состояния здоровья населения и состояния экологии страны, психологический комфорт и т.д. Этот показатель иллюстрирует то, насколько люди, живущие в той или иной стране, либо отдельно взятые ее регионы, удовлетворены с точки зрения духовных и материальных потребностей в определенном промежутке времени (как правило, год).

Индекс качества жизни (англ. *quality-of-life index*) разработанный компанией Economist Intelligence Unit, основывается на методологии, которая связывает результаты исследований по субъективной оценке жизни в странах с объективными детерминантами качества жизни в этих странах. Индекс был подсчитан в 2005 году и постоянно обновляется. Он включает в себя данные по 111 странам. Исследование использует девять факторов качества жизни для определения оценки страны. Это: 1) **здоровье**: ожидаемая продолжительность жизни (в годах). Ожидаемая продолжительность жизни – это величина, показывающая, сколько в среднем проживёт группа людей, родившихся в одном году, если смертность в каждой возрастной группе останется на неизменном уровне. Один из основных индикаторов качества системы здравоохранения в критериях оценки Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). Имеет прямую корреляцию с показателем общих расходов на здравоохранение. В списке ООН фигурируют только страны с населением более 100 000 человек. Ожидаемая продолжительность жизни по миру составляет 71 год: 68,5 для мужчин и 73,5 для женщин (по версии ООН). Россия находится на 116 месте (70,1 год) по общей продолжительности жизни по данным за 2016 год ( на первом месте – Гонконг (84 года); 2) **семейная жизнь**: уровень разводов (на 1 тыс. чел.), ставится оценка от 1 (мало разводов) до 5 (много разводов); 3) **общественная жизнь**: переменная принимает значение 1, если в стране высокий уровень посещаемости церкви или профсоюзного членства; 4) **материальное благополучие**: ВВП на душу населения (ППС); 5) **политическая стабильность и безопасность**: в рейтинге

политической стабильности и безопасности мы на 65-м месте – группа стран с умеренным уровнем стабильности; 6) климат и география: широта, для различения холодных и жарких климатов; 7) гарантия работы: уровень безработицы (в процентах); 8) политическая свобода: средний индекс политической и гражданской свободы. Шкала от 1 (полностью свободная) до 7 (несвободная); 9) гендерное равенство: измеряется путём деления средней зарплаты мужчин на зарплату женщин. По данным Международного конвента Numbeo, Россия в этом списке занимает 59-е место из 71. Она несколько опережает такие страны, как: Таиланд, Пакистан, Бразилия, Китай, Филиппины, Украина, Иран и Египет.

*Индекс человеческого развития (ИЧР)* является комплексным сравнительным показателем ожидаемой продолжительности жизни, грамотности, образования и уровня жизни для стран во всём мире<sup>1</sup>. Этот индекс используется для выявления отличий между развитыми, развивающимися и недостаточно развитыми странами, а также для оценки воздействия экономической политики на качество жизни. При расчете страны делятся на четыре большие категории, исходя из их ИЧР: очень высокий, высокий, средний и низкий уровень человеческого развития. Россия в этой таблице находится на 49 строчке с индексом 0,816. И входит в число стран с «очень высоким человеческим развитием», это первые 58 стран в рейтинге (страны с индексом выше 0.8). [9] Таким образом, мы видим, что Россия занимает в основном средние позиции (рисунок 2).



Рисунок 2 – Место России в мировых рейтингах по показателям социально-экономической эффективности экономической системы

Причиной тому такие экономические составляющие, как низкая производительность труда в экономике, нехватка современных высокопроиз-

<sup>1</sup> Список стран по Индексу человеческого развития включён в Отчёт о развитии человечества из Программы развития ООН, составленный на основе оценочных данных 2015 года и опубликованный 21 марта 2017 года.

водительных рабочих мест, недостаточность инвестиций в отрасли экономики, неблагоприятные тенденции изменения «структурных сдвигов», высокий уровень инфляции, несовершенство налоговой системы, неэффективность системы социальной поддержки и пенсионного обеспечения и многое другое. Как мы уже говорили, что социальная эффективность является производной от экономической, отсюда и низкий уровень индекса счастья нашей страны. На сегодняшний день, на наш взгляд, определить экономическую систему России, как систему с «сильной социальной ориентацией» пока невозможно и вопрос дальнейшего совершенствования системы государственного регулирования, адекватного рыночным условиям, остается актуальным.

### Литература

1. Ахмадиева А.Ф., Ахмадиева С.Р. Современные реалии использования природных ресурсов. - Социально-экономическая эффективность использования земельных ресурсов в аграрной сфере экономики Республики Башкортостан: современное состояние и пути повышения: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Уфа, 2018 г. - С. 56-60.

2. Лукманов Д.Д., Ахмадиева А.Ф., Фазылова А.Ф. Социально-экономическая эффективность использования земельных ресурсов: вопросы теории и методики исчисления [Текст] / Д.Д. Лукманов, А.Ф. Ахмадиева, А.Ф. Фазылова // Управление экономическими системами: электронный научный журнал, 2016. №8 (90). URL: <http://www.uecs.ru>

3. Борисова Ю. Доходы российских граждан-сравнение с миром/ Институт экономики [Электронный ресурс]: Режим доступа: [http://stolypin.institute/wp-content/uploads/2018/04/issledovanie-ier\\_dohody-grazhdan.pdf](http://stolypin.institute/wp-content/uploads/2018/04/issledovanie-ier_dohody-grazhdan.pdf)

4. Бодрунов С.Д. Российская экономическая система: будущее высокотехнологичного материального производства [Текст] / С.Д. Бодрунов // Экономическое возрождение России. — 2014. — №2.

5. Булатов А.С. Экономика: Учебник. 3-е изд., перераб. и доп. / Под ред. д-ра экон. наук проф. А.С.Булатова. – М.: Юрист, 2001. – 896 с.

6. Социально-экономические итоги развития России в 2015 г. Аналитическая справка» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://rusrand.ru/new/>

7. Майорова Л.Н. Экономические аспекты функционирования фонда потребления и фонда накопления. – Общество, политика, экономика, право. – 2012. - № 4.

8. Юрченко К. Население беднеет, а расходы растут. Кризис потребления может наступить к концу 2019-го [Электронный ресурс]. Режим до-



ступа: <https://ekb.dk.ru/news/naselenie-bedneet-a-rashody-rastut-krizis-potrebleniya-mozhet-nastupit-k-kontsu-2019-go-237117543>

9. Рейтинг стран мира [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://banki-v.ru/economics/rejting-stran-mira-2019/>

10. Рейтинг стран мира по уровню счастья организации объединенных наций [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gtmarket.ru/ratings/world-happiness-report/info>

#### Features of the modern "socially-oriented" economic system of Russia

Akhmadieva S.R., Akhmadieva A.F.,  
Ufa state oil technical university

In article components of effective economy with the strong social orientation providing satisfaction of social needs of people are considered. It is defined that the social efficiency is derivative of cost efficiency, moreover they are interdependent and complementary each other. For determination of level of social and economic development of the country such indicators as the index of level of happiness, GDP per capita, the index of human development, level and quality of life of the population, a share of fund of consumption in VND and others are considered. The carried-out analysis, showed the place of Russia in the world ranking of the countries with socially oriented economy. Russia occupies, generally average positions, to that economic problems in the country are the main reason. Proceeding from it, need of further improvement of a system of the state regulation of economy adequate to market conditions is revealed.

**Keywords:** socially oriented economy, social and economic efficiency, requirements, level, quality of life.

#### References

1. Akhmadieva A.F., Akhmadieva S. R. Modern realities of use of natural resources. - Social and economic efficiency of use of land resources in the agrarian sphere of economy of the Republic of Bashkortostan: current state and ways of increase: materials of Vseros. науч. - практ. конф. – Ufa, 2018 - Page 56-60.
2. Lukmanov D.D., Akhmadieva A.F., Fazylova A.F. Social and economic efficiency of use of land resources: questions of the theory and technique of calculation [Text] / D.D. Lukmanov, A.F. Akhmadieva, A.F. Fazylova//Management of economic systems: online scientific magazine, 2016. No. 8 (90). URL: <http://www.uecs.ru>
3. Borisov Yu. The income of the Russian citizens - comparison about world / Institute of economy [An electronic resource]: Access mode: [http://stolypin.institute/wp-content/uploads/2018/04/issledovanie-ier\\_dohody-grazhdan.pdf](http://stolypin.institute/wp-content/uploads/2018/04/issledovanie-ier_dohody-grazhdan.pdf)
4. Bodrunov S.D. Russian economic system: future of hi-tech production of goods [Text] / S.D. Bodrunov//Economic revival of Russia. — 2014. — No. 2.
5. Bulatov A. S. Economy: Textbook. the 3rd prod., reslave. and additional / Under the editorship of the Dr. экон. sciences of the prof. A.S. Bulatov. – M.: Lawyer, 2001. – 896 pages.
6. Social and economic results of development of Russia in 2015. Research opinion" [Electronic resource]: Access mode: <http://rusrand.ru/new/>
7. Mayorova L.N. Economic aspects of functioning of fund of consumption and fund of accumulation. – Society, policy, economy, right. – 2012. - No. 4.
8. Yurchenko K. The population grows poor, and expenses grow. Crisis of consumption can come by the end of the 2019th [An electronic resource]. Access mode: <https://ekb.dk.ru/news/naselenie-bedneet-a-rashody-rastut-krizis-potrebleniya-mozhet-nastupit-k-kontsu-2019-go-237117543>
9. Rating of the countries of the world [Electronic resource]. Access mode: <https://banki-v.ru/economics/rejting-stran-mira-2019/>
10. The rating of the countries of the world on the level of happiness of the organization of the united nations [An electronic resource]: <https://gtmarket.ru/ratings/world-happiness-report/info> mode

# Особенности модели капитализма в государствах Центрально-Восточной Европы (эконометрический анализ)

**Голубкин Александр Викторович**,  
младший научный сотрудник Института экономики РАН,  
golubkinalexander@gmail.com

Статья посвящена анализу моделей рыночного капитализма и направлений трансформационных процессов в странах Центральной и Восточной Европы, предназначенных к членству этих государств в Европейском Союзе. Трансформация национальных экономик стран Центральной и Восточной Европы и их интеграция в Европейский Союз совпали по времени проведения. Для многих стран Южной и Восточной Европы пройденный государствами Центральной и Восточной Европы интеграционный путь в единый рынок Европейский Союз является образцовым, поэтому анализ экономических последствий такого рода трансформации более чем актуален. Практическая значимость проведенного исследования обусловлена важностью опыта стран Центральной и Восточной Европы для кандидатов и будущих членов Европейский Союз, среди которых целый ряд бывших советских республик. Проведенный эконометрический анализ показал, что результаты трансформации экономической системы в странах Центральной и Восточной Европы являются противоречивыми. Сформировавшаяся зависимая модель рыночного капитализма в ходе трансформационного периода, лишила государств Центральной и Восточной Европы возможности применения индивидуальной политики реагировать на внешние вызовы.

**Ключевые слова:** Центрально-Восточная Европа; Европейский Союз; трансформация; интеграция; прямые иностранные инвестиции; теория переходных процессов.

## Введение

Страны Центрально-Восточной Европы (ЦВЕ) осуществили уникальный процесс промышленной реструктуризации, объединивший в себе трансформации национальных экономик и интеграцию в Европейский Союз (ЕС). По средствам подробной статистики в статье анализируется трансформационный процесс, а также эффективность сформировавшейся модели капиталистического режима в странах ЦВЕ.

В данном исследовании трансформационный процесс будет рассматриваться как переход от одной социально-экономической системы к другой. В данном случае переход от плановой экономики к рыночной [7].

Длительный процесс трансформации или перехода от плановой экономики к рыночной государств Центрально-Восточной Европы осуществлялся по средствам стратегии заимствования западноевропейских институтов. Проведение трансформационного процесса данным путем обусловлено несколькими факторами. Во-первых, географическая близость государств ЦВЕ с ЕС. Во-вторых, трансформационный и интеграционный процессы осуществлялись одновременно, как следствие заимствование развитых западноевропейских институтов стало актуальной и востребованной стратегией трансформации экономик стран ЦВЕ. Стоит также отметить, что интеграция государств Центрально-Восточной Европы в ЕС являлась главным стимулом проведения трансформации.

Став равноправными членами европейского сообщества, страны ЦВЕ утратили свою институциональную независимость. Трансформационный процесс сформировал зависимую от ЕС капиталистическую модель экономики в государствах Центрально-Восточной Европы.

## 1. Трансформационный период. Евроинтеграция

Начавшийся процесс трансформации в Центрально-Восточной Европе подразумевал комплексный переход от одной социальной и политической системы к совершенно другой. Переход включал в себя институциональные и структур-

*Исследование проведено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ), Проект № 18-010-00141а «Анализ моделей рыночной экономики в постсоциалистическом мире».*

ные преобразования и реформы. Основой этих преобразований была либерализация, приватизация и реструктуризация субъектов рынка. Существует взаимосвязь между процессом трансформации и региональной интеграцией, то есть регионализм был одной из основ трансформации. А именно, при либерализации внешнеэкономических связей, возобновлением механизма цен и обменного курса, регионализм сыграл важную роль в трансформации стран Центральной и Восточной Европы [12].

Таблица 1  
Региональная интеграция в странах Центральной и Восточной Европы в предвступительный период.

Типология соглашений	Соглашения		Государства-члены
Региональный форум (для политического, культурного и социального сотрудничества)	Между ЕС и странами ЦВЕ	Центрально-Европейская Инициатива (ЦЕИ)	Австрия, Албания, Болгария, Беларусь, Босния и Герцеговина, Чехия, Хорватия, Венгрия, Македония, Италия, Польша, Румыния, Словакия, Словения, Сербия, Украина
		Совет Государств Балтийского моря	Дания, Эстония, Германия, Финляндия, Латвия, Ирландия, Литва, Польша, Норвегия, Европейская Комиссия, Россия, Швеция
	В странах ЦВЕ	Вышеградская группа	Венгрия, Чехия, Польша и Словакия
		Балтийский Совет	Эстония, Литва и Латвия
Экономическая интеграция (соглашение о свободной торговле и таможенный союз)	Между ЕС и странами ЦВЕ	Европейские Соглашения	ЕС и страны кандидаты
		Центрально-Европейская Ассоциация Свободной Торговли	Венгрия, Польша, Чехия, Словения, Словакия, Болгария, Хорватия, Румыния
	В странах ЦВЕ	Соглашение о Свободной Торговле Балтийского Региона	Латвия, Литва и Эстония
		Таможенный Союз	Словакия и Чехия

Источник: Сайты соглашений и сайт Европейского Союза, <http://www.europa.eu.int/>.

Регионализм также рассматривается как часть институциональных преобразований, то есть изменений, связанных с разработкой и исполнением правовых и институциональных рамок в социальной и экономической сфере, так как региональные соглашения часто создавали основные необходимые рамки для внешнего сектора

трансформации. Изначально, это были Европейские соглашения с их прочной институциональной структурой, проверенные и надежные правила Западного мира, которые были применены к международной торговле стран ЦВЕ. Тем не менее, можно полагать, что сама региональная интеграция в Центральной и Восточной Европе создала институциональную основу для международной торговли [15].

Подход ЕС к формированию институциональной базы в странах ЦВЕ был осуществлен с помощью "Копенгагенских критериев", которые были приняты Европейским Советом в 1993 г. Частью формирования институциональной базы, было принятие всеми странами ЦВЕ законодательства ЕС для формирования политических, экономических и правовых институтов в странах ЦВЕ (Acquis Communautaire). В связи с этим, после 1989 г. эти страны с переходной экономикой рассматриваются как крупный "импортер" политических и экономических моделей с Запада и фундаментальных изменений в формальных и неформальных правилах (институтах), влияющих на развитие в этих странах [1].

Институты являются важным и определяющим фактором для развития международной торговли. Следовательно, повышение эффективности функционирования институтов в странах с переходной экономикой, до и после вступления в ЕС должно было стимулировать развитие международной торговли [4].

Переход от централизованно-планируемой к рыночной экономике подразумевал крупные институциональные изменения во всех странах Центрально-Восточной Европы, эффективность которых, в свою очередь, во многом зависела от стартовых условий стран, особенностей их институциональной среды [5].

Страны ЦВЕ осуществляли трансплантацию западноевропейских институтов при финансовой поддержке со стороны ЕС. При этом, оказывая финансовую помощь, ЕС преследовал политические мотивы. Таким образом, строгий контроль со стороны ЕС способствовал тому, что в ходе трансплантации западноевропейских институтов странами ЦВЕ, не проявлялись дисфункции замещенных институтов такие, как мутация или отторжение [3].

Интеграция стран Центрально-Восточной Европы в Европейский Союз обусловила предпосылки для догоняющего роста и проходила по трем главным направлениям, институциональная адаптация, региональная политика ЕС и интеграция в экономической сфере.

Институциональная адаптация была реализована странами ЦВЕ в ходе их вступления в ЕС. Незрелые институты стран ЦВЕ были модернизированы по европейским стандартам. Предполагается, что в процессе экономического роста не-

мало важную роль играет качество и уровень развития институтов [9]. Поэтому, институты, трансплантированные странами ЦВЕ, оказывают влияние как на экономико-социальное развитие, так и на качество жизни.

Таким образом, процесс трансформации экономик стран ЦВЕ и предвступительные преобразования, направленные на вступление стран ЦВЕ в ЕС, совпали как по времени проведения реформ, так и по основным направлениям реформирования [2].

## 2. Инвестиции

В 1990-х годах страны ЦВЕ сняли все ограничения, связанные с деятельностью иностранных инвесторов почти во всех сферах. Проводилась либерализация инвестиционных режимов.

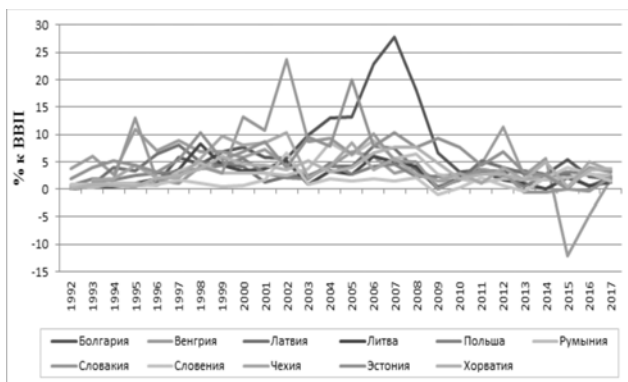


Рис. 1. Динамика притока ПИИ в страны ЦВЕ за 1992-2017 гг. Источник: данные UNCTADstat, [unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/](http://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/)

Объем привлеченных ПИИ различается между странами Центрально-Восточной Европы. Так, Чехия, Венгрия, Польша, Словакия и Словения привлекли солидный объем ПИИ, в то время как Болгария и Румыния привлекли значительно меньше ПИИ. Некоторые иностранные исследователи полагают, что такой неравномерный характер распределения прямых иностранных инвестиций в странах ЦВЕ не может в полной мере быть объяснен традиционными факторами. Важную роль здесь играют трансформационные детерминанты, так как они влияют на инвестиционные решения [6].

Проанализируем влияние традиционных и трансформационных факторов на приток прямых иностранных инвестиций в страны ЦВЕ в годы экономической и институциональной трансформации, по средствам динамических панельных данных, которые позволяют провести анализ влияния традиционных и трансформационных факторов на привлечение ПИИ [8].

Динамическая модель прямых иностранных инвестиций выглядит следующим образом:

$$y_{ijt} = \alpha y_{ijt-1} + \beta x_{ijt} + \mu_{ij} + v_{ijt}, |\alpha| < 1. \quad (1)$$

Данная модель включает в себя следующие переменные:  $y_{ijt}$  – годовой приток прямых иностранных инвестиций страны  $i$  в страну  $j$  за время  $t$  и  $x_{ijt}$  – обозначает  $1 \times k$  вектор экзогенных переменных. Параметр  $\alpha$  отражает процесс корректировки, ведущий к равновесию. А параметр  $\beta$  измеряет краткосрочный эффект  $x_{ijt}$  на годовой приток иностранных инвестиций  $y_{ijt}$ . Долгосрочный эффект будет определяться как  $\beta/(1 - \alpha)$ .

Исходя из результатов, полученных в рамках данной модели, сделаны следующие выводы. Существует взаимосвязь между торговлей и прямыми иностранными инвестициями. Помимо традиционных факторов, влияющих на приток ПИИ, также значительные воздействия на приток ПИИ оказывают и трансформационные факторы. На динамику и объемы привлеченных ПИИ влияет, в частности, активность процесса и способы проведения приватизации [11].

Восточное расширение Европейского Союза имеет значительное влияние на приток прямых иностранных инвестиций в страны Центральной и Восточной Европы. Так, из-за евроинтеграции рыночный потенциал стран ЦВЕ значительно вырос. За счет снижения таможенных тарифов сократились торговые издержки [13].

Таким образом, страны ЦВЕ смогли привлечь большой объем прямых иностранных инвестиций за счет их интеграции в ЕС, а также проходимого трансформационного процесса их экономик.

## 4. Противоречивые результаты трансформации. Эффективность модели рыночного капитализма

Трансформация стран Центрально-Восточной Европы, также как их присоединение к Европейскому Союзу носят неоднозначный характер экономических и социальных последствий. Рассматриваемая группа стран ЦВЕ успешно развивалась до мирового финансового кризиса 2008-2009 гг., который стал серьезным испытанием для их макроэкономической устойчивости [10].

Согласно данным Евростата, с 2004 по 2009 гг. экономика стран пятого расширения росла даже быстрее, чем экономики бывшего ЕС-15 (5,6% в год и 2,2% соответственно). А Словакия и страны Балтии в некоторые из этих лет достигли 7-10%-ых темпов экономического роста в год. За счет интеграции в ЕС был достигнут дополнительный рост ВВП – в среднем 1,75% в год в течение 2000-2009 гг.<sup>1</sup>

Платой за положительную динамику экономического роста для стран ЦВЕ, стал отказ от полного контроля над своим денежным обращением, потоками капитала, товаров и услуг, миграцией, а также над своими экономическими системами в

<sup>1</sup> [www.europa.eu](http://www.europa.eu). European Commission: 5 years of an enlarged EU.

целом. Например, в Словении, Словакии и Эстонии, которые присоединились также и к Европейскому Валютному Союзу, монетарная политика передана Европейскому Центральному Банку. Фискальная политика ограничивается Пактом о Росте и Стабильности (Growth and Stability Pact), а также другими постановлениями, исходящими от ЕС. Что еще важнее, потоки товаров и капитала теперь тесно взаимосвязаны со «старыми» странами-членами ЕС, а страны ЦВЕ – это, скорее, зависимые регионы [12].

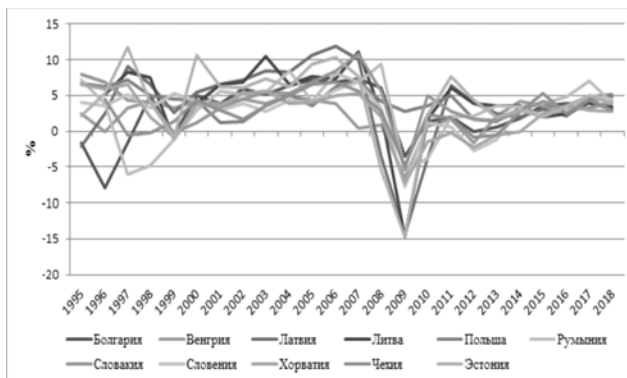


Рис. 2. Среднегодовые темпы роста реального ВВП стран Центральной и Восточной Европы, 1995-2018 гг..  
Источник: рассчитано по данным Eurostat Database, <http://ec.europa.eu/eurostat/>

В период после 1995 г. основным источником экономического роста в этом регионе было накопление капитала. Рост производительности труда и многофакторной производительности часто оказывали незначительные эффекты. Следовательно, в странах ЦВЕ наблюдалась обширная инвестиционно-ориентированная модель роста. Медленные темпы экономического роста стран ЦВЕ, по сравнению с Германией, по объёму ВВП, обусловлены тем, что в странах ЦВЕ низкая капиталоемкость и низкая многофакторная производительность [18].

Оценим экономический эффект модели рыночного капитализма (членства в ЕС) стран Центрально-Восточной Европы. Для этого оценим влияние следующих детерминант: объемов импорта и экспорта, прямых иностранных инвестиций, уровня занятости в экономиках стран ЦВЕ, уровня инфляции, валового прироста основного капитала и государственных расходов на динамику реального ВВП на душу населения данных стран. То есть определим, как рыночный капитализм (членство в ЕС) отразился на экономическом росте рассматриваемых государств.

По средствам эконометрического анализа проверим следующую гипотезу. Со вступлением в Европейский союз стран ЦВЕ детерминанты, влияющие на экономический рост, усилили свое воздействие на реальный ВВП на душу населения

стран Центральной и Восточной Европы. Экономический эффект модели рыночного капитализма (членства) будет обозначаться через фиктивные переменные (в данном случае  $EUM_{it}$ ), равные 0, когда страны ЦВЕ еще не вступили в ЕС, и 1, когда страны ЦВЕ вступили в ЕС.

Используемые индексы обозначают членство страны  $i$  в году  $t$ . Поставленная гипотеза будет проверяться при помощи модели, которую можно записать в обобщенном виде следующим образом:

$$y_{it} = \alpha + \beta * X_{it} + \gamma * X_{it} * EUM_{it} + \varepsilon_{it},$$

где  $y_{it}$  — объясняемая переменная, обозначающая ВВП на душу населения по паритету покупательной способности страны  $i$  за год  $t$ ;  $X_{it}$  — матрица факторов;  $EUM_{it}$  — фиктивные переменные, обозначающие наличие членства в ЕС.

В табл. 2 сведены результаты, полученные из моделей фиксированных и случайных эффектов, а также модели линейной регрессии (Pooled OLS модели).

Таблица 2  
Результаты эконометрических моделей.

Зависимая переменная: реальный ВВП на душу населения	(1) Pooled-Model	(2) Fixed-Effects Model	(3) Random-Effects Model
IMP	-342.5*** (38.95)	-16.39** (23.61)	-31.05* (24.21)
EXP	368.7*** (34.88)	63.16** (22.98)	78.70*** (23.44)
FDI	71.70* (31.05)	13.63** (13.27)	14.20* (13.77)
EMP	193.3*** (39.14)	139.1*** (23.01)	143.4*** (23.68)
GOVEXP	-226.1*** (60.82)	-127.0** (38.31)	-104.2** (39.03)
GCF	240.8*** (40.13)	27.86*** (22.34)	40.13* (22.89)
IR	-0.0251* (1.312)	-0.450* (0.447)	-0.424* (0.526)
EUM	1555.8*** (447.3)	2047.8*** (194.8)	2002.0*** (201.4)
_cons	13294.0*** (2241.4)	633.5*** (1627.8)	1598.0* (1738.0)
N- Number of observations	275	275	275
R-sq	0.649	0.878	
adj. R-sq	0.629	0.866	
rmse	2512.8	837.1	2512.8
Standard errors in parentheses * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001			

Источник: рассчитано автором.

Коэффициент детерминации (R<sup>2</sup>), полученный из модели с фиксированными эффектами, составил 0,878. Таким образом, на экономический рост стран Центрально-Восточной Европы за исследуемый период 1990–2015 гг. негативное влияние оказывали такие факторы, как импорт, государственные расходы и уровень инфляции. Так, по результатам, полученным из модели с фиксированными эффектами, можно сказать, что при изменении коэффициента импорта на 1 единицу

ВВП на душу населения стран ЦВЕ сокращается на 4,47 долл. США. Такая же ситуация происходит и при изменении коэффициентов государственных расходов и уровня инфляции на 1 единицу, тогда ВВП сокращается на 172,1 и 0,73 долл. США соответственно.

Положительный эффект на экономический рост рассматриваемых стран оказывают экспорт, прямые иностранные инвестиции, уровень занятости и валовой прирост основного капитала. Так, при увеличении коэффициента экспорта ВВП на душу населения стран ЦВЕ растет на 32,43 долл. США. А при росте коэффициента валового прироста основного капитала ВВП увеличивается на 31,35 долл. США. Самое наибольшее положительное влияние на экономический рост стран ЦВЕ оказывали прямые иностранные инвестиции и уровень занятости в экономике. Так, с ростом коэффициента ПИИ ВВП увеличивается на 94,56 долл. США, а при увеличении коэффициента уровня занятости в экономике ВВП растет на 82,96 долл. США.

Объем импорта стран ЦВЕ после присоединения к ЕС сохранил негативное влияние на экономический рост. Однако приток прямых иностранных инвестиций в период 2004–2015 гг. проявлял негативное влияние на ВВП на душу населения стран ЦВЕ, соответствующий коэффициент составил –122,0. Это означает, что при изменении данного коэффициента на 1 единицу ВВП сокращается на 122,0 долл. США. Также коэффициент валового прироста основного капитал получил отрицательным. Полученные коэффициенты фиктивных переменных говорят о том, что сформированная модель рыночного капитализма, также как и членство в ЕС принесло противоречивые результаты для стран Центральной и Восточной Европы.

Экономический рост стран Центрально-Восточной Европы был обусловлен, в основном, внешним финансированием. Прямые иностранные инвестиции сыграли значимую роль в структурном восстановлении экономик стран ЦВЕ, сделав их зависимыми от внешнего финансирования. ПИИ распределялись неравномерно по экономикам стран ЦВЕ. Следовательно, экономики были уязвимы к внешним шокам [16].

### Заключение

Трансформация национальных экономик стран Центрально-Восточной Европы, начатая в 90х гг., совпала по времени проведения с интеграцией данных государств в ЕС и проходила по торговому, инвестиционному и институциональному направлению трансформационного процесса. Проведенный трансформационный процесс в 90х гг., сформировал в государствах Центрально-Восточной Европы зависимую модель рыночной экономики. Институциональный переход к рыноч-

ной экономики осуществлялся по средствам стратегии заимствования западноевропейских институтов.

Восточное расширение Европейского Союза имеет значительное влияние на приток прямых иностранных инвестиций в страны Центрально-Восточной Европы. Экономический рост государств Центрально-Восточной Европы был обусловлен, в основном, внешним финансированием. Прямые иностранные инвестиции сыграли значимую роль в структурном восстановлении экономик стран ЦВЕ, сделав их зависимыми от внешнего финансирования.

### Литература

1. Глинкина С.П. Методология многоуровневого анализа посткоммунистических трансформаций / М.: ИЭ РАН, 2008.
2. Глинкина С.П., Куликова Н.В. Трансформация и ее социально-экономические эффекты в Центральной и Восточной Европе / Белорусский Экономический Журнал №3, стр. 3-17, 2013.
3. Глинкина С.П., Куликова Н.В., Синицина И.С. Страны Центрально-Восточной Европы: Евроинтеграция и экономический рост // Научный доклад. – М.: Институт экономики РАН, 2014. – 84 с.
4. Голубкин А. В., Яковлев А. А. Об итогах трансформации стран Центрально-Восточной Европы (теоретико-эконометрический подход) // Экономика и управление. 2019. № 1 (159). С. 26–37.
5. Результаты трансформации в странах Центральной и Восточной Европы (общественно-политический и экономический аспекты) / Отв. ред. Н.В. Куликова. – М.: ИЭ РАН, 2013. – 392 с.
6. Толмачев М.Н. Теоретические и эмпирические подходы к конвергенции сельскохозяйственного производства / Управление экономическим развитием, Вестн. Волгогр. гос. ун-та. Сер. 3, Экон. Экол. 2012. № 1 (20).
7. Экономика переходного периода. Очерки экономической политики посткоммунистической России. 1998–2002 / под ред. Е. Т. Гайдара. М.: Дело, 2003. 832 с.
8. Яковлев А. А., Голубкин А. В. К вопросу об экономическом сотрудничестве Китая со странами Центрально-Восточной Европы // Экономика и управление. 2017. № 9 (143). С. 13–19.
9. Aaron J. Growth and Institutions: A Review of the Evidence. The World Bank Research Observer, v.15, No.1, 99-135, 2000.
10. Ákos Dombi. Economic Growth and Development in Central and Eastern Europe after the Transformation. p. 453-456.
11. Carstensen K., Toubal F. Foreign Direct Investment in Central and Eastern European Countries: A Dynamic Panel Analysis / Journal of Comparative Economics, Working Paper, Kieler Arbeitspapiere, No. 1143, 2003.



12. Cihelková E., Hnát P. Regional Integration of the New Member States during the Pre-Accession Period and after Eastern Enlargement // EU-China European Studies Centres Programme, CAP Working Paper, December 2006.

13. Dobrinsky R., Havlik P. Economic Convergence and Structural Change: the Role of Transition and EU Accession // The Vienna Institute for International Economic Studies, Research Report 395, July 2014.

14. Doktori értekezés, Physical capital accumulation and economic growth in the Central Eastern European countries between 1995 and 2007, p. 1-3, Budapest, 2013.

15. Ferencikova S., Smith A. Regional Transformations and Foreign Investment on the Road to Capitalism in Eastern Europe: case studies from the manufacturing sector in Slovakia // University of Sussex, Research Paper 30, May 1997.

16. Gheorghe H. Popescu. FDI and Economic Growth in Central and Eastern Europe. Sustainability ISSN 2071-1050. 2014.

17. Ivan Teodorović. CEE Countries – Some Issues of EU Accession. *Издательство Ekonomski Pregled*, 53 (11-12). p. 1087-1108. 2002.

18. Landesmann M., Richter S. Consequences of EU Accession: Economic Effects on CEECs // *wiiw Research Reports No. 299*, August 2003.

**Characteristics of the model of capitalism in the States of Central and Eastern Europe (Econometric analysis)**  
**Golubkin A.V.**

Institute of Economics Russian Academy of Sciences

The article is devoted to the analysis of models of market capitalism and directions of transformation processes in the countries of Central and Eastern Europe, intended for the membership of these States in the European Union. The transformation of the national economies of Central and Eastern Europe and their integration into the European Union coincided in time. For many countries of southern and Eastern Europe, the integration path of the Central and Eastern European States into the single market of the European Union is exemplary, so the analysis of the economic consequences of this kind of transformation is more than relevant. The practical significance of the study is due to the importance of the experience of the Central and Eastern European countries for the candidates and future members of the European Union, including a number of former Soviet republics. The econometric analysis showed that the results of the transformation of the economic system in the countries of Central and Eastern Europe are contradictory. The established dependent model of market capitalism during the transformation period deprived the Central and Eastern European States of the opportunity to apply individual policies to respond to external challenges.

**Keywords:** Central and Eastern Europe; European Union; transformation; integration; FDI; theory of transient processes.

**References**

1. Glinkina S.P. Metodologiya mnogourovnevnogo analiza postkommunisticheskikh transformatsiy / M.: IE RAN, 2008.
2. Glinkina S.P., Kulikova N.V. Transformatsiya i yeye sotsial'no-ekonomicheskiye efekty v Tsentral'noy i Vostochnoy Yevrope // *Belorusskiy Ekonomicheskiy Zhurnal* №3, str. 3-17, 2013.
3. Glinkina S.P., Kulikova N.V., Sinitina I.S. Strany Tsentral'no-Vostochnoy Yevropy: Yevrointegratsiya i ekonomicheskiy rost // *Nauchnyy doklad*. – M.: Institut ekonomiki RAN, 2014. – 84 s.
4. Golubkin A. V., Yakovlev A. A. Ob itogakh transformatsii stran Tsentral'no-Vostochnoy Yevropy (teoretiko-ekonometricheskii podkhod) // *Ekonomika i upravleniye*. 2019. № 1 (159). S. 26–37.
5. Rezul'taty transformatsii v stranakh Tsentral'noy i Vostochnoy Yevropy (obshchestvenno-politicheskiy i ekonomicheskiy aspekty) / *Otv. red. N.V. Kulikova*. – M.: IE RAN, 2013. – 392 s.
6. Tolmachev M.N. Teoreticheskiye i empiricheskiye podkhody k konvergentsii sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva / *Upravleniye ekonomicheskimi razvitiyem, Vestn. Volgogr. gos. un-ta*. Ser. 3, Ekon. Ekol. 2012. № 1 (20).
7. *Ekonomika perekhodnogo perioda. Ocherki ekonomicheskoy politiki postkommunisticheskoy Rossii. 1998–2002 / pod red. Ye. T. Gaydara*. M.: Delo, 2003. 832 s.
8. Yakovlev A. A., Golubkin A. V. K voprosu ob ekonomicheskom sotrudnichestve Kitaya so stranami Tsentral'no-Vostochnoy Yevropy // *Ekonomika i upravleniye*. 2017. № 9 (143). S. 13–19.
9. Aaron J. Growth and Institutions: A Review of the Evidence. *The World Bank Research Observer*, v.15, No.1, 99-135, 2000.
10. Ákos Dombi. Economic Growth and Development in Central and Eastern Europe after the Transformation. p. 453-456.
11. Carstensen K., Toubal F. Foreign Direct Investment in Central and Eastern European Countries: A Dynamic Panel Analysis / *Journal of Comparative Economics, Working Paper, Kieler Arbeitspapiere*, No. 1143, 2003.
12. Cihelková E., Hnát P. Regional Integration of the New Member States during the Pre-Accession Period and after Eastern Enlargement // EU-China European Studies Centres Programme, CAP Working Paper, December 2006.
13. Dobrinsky R., Havlik P. Economic Convergence and Structural Change: the Role of Transition and EU Accession // The Vienna Institute for International Economic Studies, Research Report 395, July 2014.
14. Doktori értekezés, Physical capital accumulation and economic growth in the Central Eastern European countries between 1995 and 2007, p. 1-3, Budapest, 2013.
15. Ferencikova S., Smith A. Regional Transformations and Foreign Investment on the Road to Capitalism in Eastern Europe: case studies from the manufacturing sector in Slovakia // University of Sussex, Research Paper 30, May 1997.
16. Gheorghe H. Popescu. FDI and Economic Growth in Central and Eastern Europe. Sustainability ISSN 2071-1050. 2014.
17. Ivan Teodorović. CEE Countries – Some Issues of EU Accession. *Издательство Ekonomski Pregled*, 53 (11-12). p. 1087-1108. 2002.
18. Landesmann M., Richter S. Consequences of EU Accession: Economic Effects on CEECs // *wiiw Research Reports No. 299*, August 2003.

# Оценка перспектив роста российской экономики на основании данных об экономических настроениях населения

**Зубец Алексей Николаевич,**

доктор экономических наук, кандидат технических наук, доцент, Директор института социально-экономических исследований (входит в состав Финансового университета при Правительстве Российской Федерации), ANZubets@fa.ru

Показано, что с социальной точки зрения экономическая динамика и изменения макроэкономических показателей определяются настроениями населения и их вариациями во времени. Изложены подходы к моделированию и расчету основных макроэкономических индикаторов на основании экономических настроений. Указывается, что наилучшей основой для прогнозирования динамики макроэкономических показателей является потребительский оптимизм, включая готовность приобретать дорогие предметы длительного пользования. В частности, высокое качество математических зависимостей достигается при использовании в качестве исходных данных стремления потребителей приобретать автомобили ценовой категории выше среднего. Приводятся ряд зависимостей, позволяющих делать прогнозы макроэкономических показателей на основании настроений населения. Сделаны прогнозы развития экономики России на 2019 год и на первую половину 2020 года. Показано, что в 2019-2020 годах рост ВВП в России составит 1,3-1,6%. Реальная зарплата будет расти несколько быстрее – на 3,7-4% в годовом исчислении.

**Ключевые слова:** социологические опросы, экономические настроения, ВВП, реальная заработная плата, реальные доходы, безработица, потребительская инфляция.

Сегодня в России, как, впрочем, и по миру в целом, одной из основных проблем экономического характера является недостаток более или менее точных макроэкономических прогнозов, охватывающих среднесрочную и долгосрочную перспективу – от нескольких месяцев и более. Под макроэкономическими прогнозами мы понимаем попытки предвидеть значения основных агрегатных экономических показателей высокого уровня, характеризующих развитие экономики в целом на уровне страны или региона – рост реального зарплат, потребительскую инфляцию, реальный рост ВВП или валового регионального продукта (ВРП), а также другие подобные индикаторы.

Наличие среднесрочных и долгосрочных макроэкономических прогнозов позволяет существенным образом повысить эффективность российской экономики. Более точное понимание перспектив роста производства товаров и услуг, оценка внешних условий, определяющих экономическое развитие – все это позволило бы более точно нацеливать мероприятия по совершенствованию условий ведения бизнеса, финансовую политику Правительства, Центрального банка и иных органов власти, ответственных за управление денежным обращением. Более точное планирование, опирающееся на осознание реальных возможностей экономики, позволит достигать лучших результатов при более эффективном использовании ограниченных ресурсов.

Сегодня в деле макроэкономического прогнозирования наиболее распространенными являются подходы, при которых прогнозы одних макроэкономических показателей основаны на прогнозных оценках других показателей. Так, например, Министерство экономического развития при прогнозировании основных макроэкономических показателей использует следующие исходные индикаторы:

- цены на нефть, добыча нефти,
- добыча газа, цены на газ в страх бывшего СССР и в «дальнем зарубежье»,

*Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных в Финансовом университете при Правительстве РФ в рамках государственного задания за счет бюджетных средств по теме «Технологические, структурные и социальные факторы долгосрочного экономического роста»*



- курс евро и доллара к рублю (среднегодовой),
- топливный экспорт - экспорт нефти, природного газа, нефтепродуктов,
- потребительская инфляция,
- численность населения, включая численность населения трудоспособного возраста и населения старше трудоспособного возраста.

С другой стороны, достаточно очевидно, что экономические отношения – это часть социальной жизни граждан, которые тесно завязаны на социальную динамику [1]. Система социальных экономических отношений представляет собой один из социальных инструментов, направленных на повышение качества жизни людей. Развитие материальной составляющей экономической инфраструктуры представляет собой следствие тех или иных стратегических решений, вытекающих из мнения граждан о достаточности или недостаточности собственного материального благополучия, а также о мерах, необходимых для исправления к лучшему сложившегося положения. Соответственно, динамика макроэкономических показателей определяется прежде всего изменениями настроений населения -

- мнениями населения о собственном материальном положении (удовлетворенностью или недовольством своим уровнем доходов),
- ожидания в части изменения собственного благополучия, развития мировой, национальной и региональной экономики, динамики безработицы и экономических условий для ведения бизнеса,
- готовностью тратить средства или накапливать сбережения, которая в большой степени определяется ожиданиями населения в части изменения собственного благополучия [2, 3],
- экономической активностью – готовностью создавать собственный бизнес, искать новую высокооплачиваемую работу, перебираться на новое место жительства в поисках лучшей жизни, получать новое образование и т.п.,
- политической активностью в части давления на органы власти для улучшения экономических условий в стране и т.д.

Поведение потребителей, насыщенность потребительского спроса, готовность населения тратить или копить денежные средства – все это определяет емкость рынка и служит сигналом для бизнеса в части развертывания или сворачивания производства, экономии средств или инвестирования в наем персонала и приобретение средств производства [4].

Далее, снижение или повышение инвестиционной активности бизнеса приводит к сокращению или, наоборот, повышению объема средств на руках у населения, что усиливает первоначальный «сигнал», полученный производителями продукции с рынка, что вызывает следующую

волну спада или подъема экономики. Сворачивание или развертывание производств, ориентированных на конечного потребителя, в свою очередь определяет динамику развития бизнеса производителей промышленной продукции, обслуживающих производство конечных потребительских благ (товаров и услуг). Динамика активности в промышленности делает страну более или менее интересной для внешних инвестиций [5]. Так что, по нашему мнению, в основе динамики экономических процессов, а также динамики макроэкономических показателей, лежат, прежде всего, изменения потребительских настроений населения.

Фактически динамика экономической активности населения представляет собой циклы подъема и последующего спада в части приобретения домохозяйствами различных благ (товаров и услуг) [6]. У него есть две составляющие – базовый тренд, определяемый динамикой стандартов качества жизни и их соотношением с целевым уровнем потребления [7], а также ситуативные спады и подъемы, связанные с колебанием настроений и насыщенностью домохозяйств предметами потребления.

Разумеется, на экономическую динамику могут влиять не только изменения потребительских настроений, связанных с циклами накопления финансовых ресурсов и их дальнейшего расходования на цели потребления товаров и услуг. Большое значение для экономической динамики имеют внешние шоки, связанные, например, с изменением конъюнктуры внешних товарных рынков, включая сюда рынки российских экспортных сырьевых товаров. Применительно к российской экономике внешние шоки могут проявляться, в частности, через изменение курса национальной валюты, удорожание импорта, реальное снижение налоговых поступлений заработной платы в экономике, а также через паузу во внешней инвестиционной активности.

Однако, при этом надо понимать, что основным, наиболее значимым проявлением влияния внешних шоков на внутреннем российском рынке является прежде всего изменение настроения населения, которое может в зависимости от динамики цен на товары и услуги, стоимости импорта, а также размера реальных доходов изменять потребление различных благ. Таким образом, и внешние шоки воздействуют на российскую экономику также в большой степени через изменения потребительских настроений. К тому же внешние шоки, при всем их значении, не могут кардинально влиять на долгосрочную динамику макроэкономических показателей, которая гораздо в большей степени зависит от соотношения самооценки качества жизни населением и стандартов качества жизни, которые для него характерны.

Соответственно, предсказание динамики российской экономики, в том числе и с учетом внешних шоков, так или иначе нуждается в понимании настроений населения и их влияния на динамику экономических процессов. В рамках данного подхода исследования в части прогнозирования основных макроэкономических показателей прежде всего основываются на представлениях о взаимовлиянии настроений потребителей и макроэкономических индикаторов.

Прогнозирование динамики макроэкономических показателей на основании данных о настроениях населения – это современное инновационное направление экономических исследований, которые имеют большое значение для оптимизации экономического развития отечественной экономики. Вообще тема влияния настроений населения на динамику макроэкономических показателей, а также их прогнозирование с учетом настроений населения не является новой. Еще с середины XX века в мире применяются методики замера настроений предпринимателей и населения, которые используются для уточнения макроэкономических прогнозов.

К настоящему времени в мировой практике накоплен достаточно значительный опыт учета настроений населения при прогнозировании макроэкономических показателей [8 – 11]. Имеется опыт учета как настроений потребителей, так и настроений бизнес-сообщества. В части настроений населения для макроэкономического прогнозирования часто используется Индекс потребительского доверия (Consumer confidence index), включающий в себя ряд частных показателей, которые описывают восприятие динамики собственных доходов, инфляции, рынка труда, а также оценки готовности делать крупные покупки и т.п.. В традиционный перечень для оценки Индекса потребительского доверия входят вопросы, касающиеся следующих тем:

- Текущие условия в экономике,
- Условия в экономике на ближайшие полгода,
- Текущие условия на рынке занятости,
- Условия трудоустройства на ближайшие шесть месяцев,
- Общий доход семьи за следующие шесть месяцев.

Однако, как показывает практика, потребители часто дают общие оценки состоянию экономики страны на основании информации, почерпнутой из СМИ, что искажает полученные результаты и отдаляет их от действительности. Также не слишком информативны прогнозные оценки, сделанные населением – как правило, они по большей части отражают прошлый опыт респондентов, спроецированный в будущее. Таким образом, Индекс потребительского доверия имеет ряд недостатков, преодоление которых требует новых

подходов к прогнозированию макроэкономических показателей на основании данных о потребительских настроениях.

Если говорить о прогнозировании ВВП, то в расчетах часто используется показатель PMI, отражающий мнения бизнеса о сегодняшней ситуации на рынке, предприятиях, а также прогнозы на будущее [12 – 15]. Тематика вопросов, задаваемых респондентам при сборе информации для расчета индекса PMI, зависит от отрасли, для которой рассчитывается индекс<sup>1</sup>.

1) Услуги: деловая активность, новые заказы, задержки в работе, цены, занятость, ожидания в отношении деятельности компании;

2) Строительство: общая активность, жилищное, коммерческое, гражданское строительство, новые заказы, занятость, объем закупок, сроки поставок, закупочные цены, привлечение субподрядчиков, перспективы будущей деятельности;

3) Вся экономика: выпуск, новые заказы, новые экспортные заказы, задержки в работе, цены, затраты на персонал, сроки поставки, количество закупок, запасы, занятость, будущий выпуск продукции.

Определенные наработки по этой теме есть и в России<sup>2</sup> [16]. Однако, к традиционным методикам расчетов индексов PMI имеется ряд вопросов. Прежде всего, очевидно, что настроения бизнес-сообщества, отраженные в индексе PMI, в большей степени определяют настроения населения и в значительной степени являются прямой или опосредованной реакцией на них. Поэтому очевидно, что использование Индекса потребительского доверия в качестве основы для прогнозирования макроэкономических показателей представляется более перспективным с точки зрения получения более «длинных» прогнозов.

В нашей стране пока отсутствует полноценная методика макроэкономического прогнозирования, основанная на данных о потребительских настроениях, и дающая перспективные оценки со значительным опережением. Мы считаем, что такая методика необходима в силу того, что она позволит более точно прогнозировать экономический рост и динамику основных макроэкономических индикаторов на основании доступных оперативных данных, которые легко собрать при помощи несложных и недорогих социологических иссле-

<sup>1</sup> См. описание Purchasing Managers' Index (PMI) на сайте IHS Markit [Электронный ресурс] <https://ihsmarkit.com/products/pmi.html> (Дата просмотра 10.06.2019)

<sup>2</sup> И.Ю. Варьяш (Москва, НИФИ) А.Н. Зубец (Москва, Финуниверситет) Оценка опережающих индикаторов экономической деятельности в Российской Федерации по методологии Организации экономического сотрудничества и развития (Доклад на конференции, Росстат, Москва, 24 июня 2016 года). [Электронный ресурс] [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/rosstat/smi/conf16/dokl\\_Variash.pdf](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/rosstat/smi/conf16/dokl_Variash.pdf) (Дата просмотра 10.06.2019)

дований. Собственно, в этом и состоит одно из основных преимуществ предлагаемого подхода к макроэкономическому прогнозированию – социологическая информация о потребительских настроениях населения оперативна, достаточно точно отражает текущие изменения в экономике и может быть собрана с использованием относительно незначительных усилий и небольших материальных затрат. Кроме того, как показали исследования, данные по настроениям населения позволяют делать прогнозы по основным макроэкономическим показателям на достаточно длительную перспективу.

В рамках исследований, проводимых в Финансовом университете по этой теме, для прогнозирования используются такие показатели, как

- самооценка уровня дохода,
- удовлетворенность собственной жизнью,
- уверенность в завтрашнем дне,
- уверенность в завтрашнем дне предприятия, где работает человек (для респондентов, занятых в экономике,
- готовность приобретать товары длительного пользования – дорогую бытовую технику, дома, квартиры, автомобили разных ценовых групп и др.,
- оценка состояния рынка труда – наличие возможности для того, чтобы найти желаемую работу,
- готовность к миграции в поисках лучшей жизни, а также ряд других показателей.

В рамках данного проекта для сбора данных применяются массовые социологические опросы с использованием телефонных интервью по методике CATI. Опросы проводились в 2018 – первой половине 2019 года в тридцати шести городах с населением более 500 тыс. чел., а также в Грозном и в Севастополе по репрезентативной выборке, отражающей социально-демографический состав населения городов. Общее число респондентов, опрошенных по городам исследования, составило 19 965 человек. Полученные в этих городах данные использовались для прогнозирования макроэкономических индикаторов по стране в целом.

В ходе исследований была создана модель, в рамках которой происходит построение регрессионных зависимостей, связывающих макроэкономические индикаторы и оценки экономического положения, сделанные потребителями. Как показали исследования, важными индикаторами, наиболее точно предсказывающими динамику многих макроэкономических индикаторов, является готовность населения покупать товары длительного пользования – дома, квартиры, автомобили ценовой категории выше среднего (от 2 до 5 млн. рублей), а также дорогую бытовую технику.

В качестве примера на Рисунке 1 приводятся данные по ожидаемому росту реальной заработ-

ной платы на ближайший год в зависимости от прироста за последний год числа потребителей, намеренных приобрести автомобиль ценовой категории выше среднего (от 2 до 7 млн. рублей). Как видно из рисунка, динамика числа потенциальных покупателей автомобилей достаточно хорошо предсказывает динамику реальной зарплаты по России в целом на год вперед – особенно если прирост числа потенциальных покупателей новых автомобилей превышает 30%.

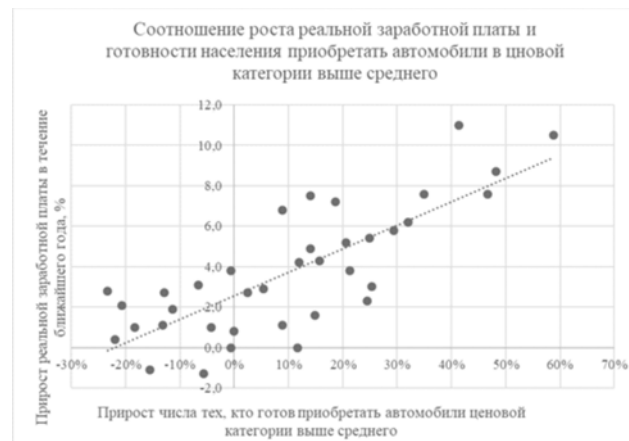


Рисунок 1. Прогноз годового роста реальной зарплаты на ближайший год в зависимости от прироста за прошедший год числа тех, кто готов приобрести автомобили ценовой категории выше среднего

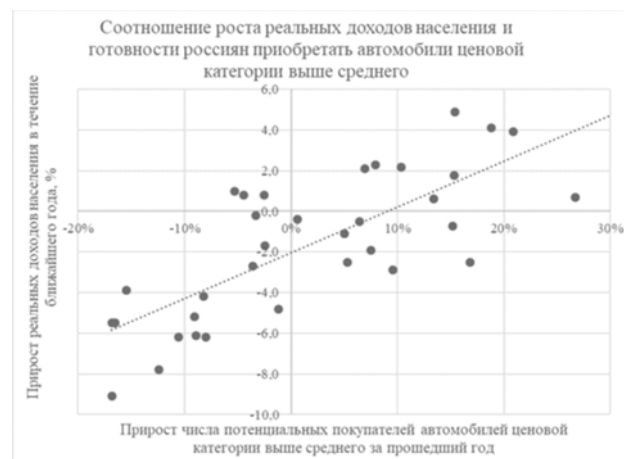


Рисунок 2. Прогноз годового роста реальных доходов населения на ближайший год в зависимости от прироста за прошедший год числа тех, кто готов приобрести автомобили ценовой категории выше среднего

На рисунке 2 приведена аналогичная зависимость, отображающая соотношение прогнозного значения роста реальных доходов от прироста численности потребителей, намеренных приобрести автомобили той же ценовой категории. Эта зависимость дает возможность делать ориентировочные, оценочные прогнозы факта роста или падения реальных располагаемых доходов с довольно высокой точностью на интервале ближайшего года.

«Физический смысл» этих зависимостей достаточно легко объяснить. Предприниматели и наемные работники, занятые в экономике, достаточно хорошо представляют перспективы развития своих организаций и предприятий. Исходя из этого они рассчитывают на получение дополнительных доходов, или, наоборот, опасаются падения уровня собственного благополучия. Эти настроения выражаются в подъеме или спаде потребительской активности – готовности рассматривать приобретение тех или иных благ, или, наоборот, экономить на крупных покупках, направляя имеющиеся средства на сбережения. Таким образом, настроения потребителей в части готовности приобретать дорогие товары длительного пользования опираются на скрытые от государственной статистики оценки будущего развития предприятий и экономики в целом. Поэтому анализ потребительских настроений позволяет получать опережающую информацию, которая найдет отражение в экономических фактах и отчетности через некоторое время – часто через год или более того.



Рисунок 3. Фактические (по данным Росстата) и прогнозные (по данным расчетов Финансового университета) значения прироста реальной заработной платы в 2019 – первой половине 2020 года



Рисунок 4. Фактические (по данным Росстата) и прогнозные (по данным расчетов Финансового университета) значения прироста реальных доходов населения в 2019 – первой половине 2020 года

На основании взаимного наложения макроэкономической статистики и данных о различных настроениях населения можно выделить пары, включающие макроэкономические показатели, а также данные о настроениях населения, в которых данные о настроениях представляют собой опережающие показатели по отношению к макроэкономическим индикаторам с определенным временным лагом. Далее формируется «облако» регрессионных моделей, привязывающих прогнозные значения макроэкономических показателей к данным о динамике потребительских экономических настроений. Они являются основой для построения набора прогнозов макроэкономических показателей для России на 2019 год и первую половину 2020 года. Пример прогноза динамики реальной заработной платы в России на 2019 год и первую половину 2020 года приведен на Рисунке 3, реальных доходов населения – на Рисунке 4, ВВП – на Рисунке 5.



Рисунок 5. Фактические (по данным Росстата) и прогнозные (по данным расчетов Финансового университета) значения прироста ВВП в 2019 – первой половине 2020 года

Собранные таким образом данные, а также результаты математического моделирования позволяют сделать оценку перспективных значений ряда важных показателей состояния экономики России (см. Таблицу 1).

Таблица 1  
Оценка ряда макроэкономических показателей в 2019 и первой половине 2020 года

Показатели	2019 год	1 половина 2020 года
Рост реальной заработной платы, %	4,0	3,7
Рост реальных доходов населения, %	-1,0	-2,0
Индекс потребительских цен, %	3,9	4,3
Рост безработицы, %	-5,2	-5,7
Реальный рост ВВП, %	1,6	1,3

Таким образом, из проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Если рассматривать экономику с социальной точки зрения, в основе экономической динамики лежат потребительские настроения населения, оценки собственного экономического положения и экономические ожидания граждан. Помимо прямого влияния на рынок потребительских благ, они косвенно определяют динамику рынка инвестиционных товаров, а также внутреннюю и внешнюю инвестиционную активность.

2. Замеры экономических настроений, в частности – готовности приобретать те или иные товары услуги, особенно – дорогие товары длительного пользования, позволяют построить ряд математических моделей, описывающих развитие экономики и прогнозировать основные макроэкономические показатели.

3. Прогнозы макроэкономических показателей, сделанные в Финансовом университете за последнее время, показывают, что в 2019-2020 гг. реальный ВВП России будет расти невысокими темпами в 1,3-1,6%. Реальная зарплата будет расти несколько быстрее – на 3,7-4% в годовом исчислении.

## Литература

1. А. Н. Зубец. Социальные аспекты экономического роста. Экономика. Налоги. Право. №6, 2014 г. С. 15-19.

2. Jason Bram and Sydney Ludvigson. Does Consumer Confidence Forecast Household Expenditure? A Sentiment Index Horse Race Federal Reserve Bank of New York FRBNY Economic Policy Review / June 1998

3. Sergii Drobot. Consumer confidence and household deposits. Kyiv School of Economics, 2015.

4. Roberto Golinelli, Giuseppe Parigi. Consumer Sentiment and Economic Activity: A Cross Country Comparison. Journal of Business Cycle Measurement and Analysis – Vol. 1, No. 2 – ISSN 1729-3618 – OECD 2004

5. John J. Heim. The Impact of Consumer Confidence on Consumption and Investment Spending. Rensselaer Polytechnic Institute. Journal of Applied Business and Economics vol. 11(2) 2011.

6. Bob McNabb and Karl Taylor. Business cycles and the role of confidence: Evidence from Europe. Cardiff Business School, University of Leicester, 2001.

7. Зубец А.Н. Знаковые блага и экономический рост. Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета. № 4 (20)/2015. С.28-36.

8. Consumer Confidence Continues To Improve. The Conference Board, July 2014.

9. Marija Kuzmanović and Peter Sanfey. Can consumer confidence data predict real variables? Evidence from Croatia. EBRD, 2012

10. Jin Cong Wang and Laura Berger-Thomson. Consumer Sentiment Surveys. Reserve Bank of Australia, Dec. 2015.

11. Abel, A., Bernanke, B and Croushore, D. Macroeconomics. 6ed. New York: Pearson Addison Wesley. 2008.

12. Antonello D'Agostino and Bernd Schnatz. Survey-based nowcasting of US growth. A real-time forecast comparison over more than 40 years. European Central Bank, Working papers series N 1455 / August 2012

13. Gajewski, Paweł. Nowcasting quarterly GDP dynamics in the euro area: The role of sentiment indicators. Comparative Economic Research. Provided in Cooperation with: Institute of Economics, University of Łódź. 2012

14. Meghana M.R., Karuna Devi Mishra and Dr. Ravi Kulkarni. PMI Index as an industrial health indicating factor. A case study of effect of new policies on study of effect of new policies on manufacturing industries in Mysore. International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET) Volume 9, Issue 1, January 2018, pp. 445–451.

15. YiLi Chien, Paul Morris. PMI and GDP: Do They Correlate for the United States? For China? Federal Reserve Bank of St. Louis. 2016.

16. О чем говорят тренды. Макроэкономика и рынки Бюллетень Департамента исследований и прогнозирования Февраль 2019 № 1

## Assessment of the growth prospects of the Russian economy based on economic sentiments of the population Zubets A.N.


Financial University under the Government of Russia

From the social point of view, the economic dynamics and changes in macro-economic indicators are determined by the mood of the population and their variations over time, it is shown. Approaches to modeling and calculation of basic macroeconomic indicators on the basis of economic sentiment are presented. The best basis for forecasting the dynamics of macroeconomic indicators is consumer optimism, including the willingness to purchase expensive durable goods. The high quality of mathematical functions is achieved by using the desire of consumers to purchase cars of higher-than-average price category. Functions, allowing to make forecasts of macroeconomic indicators on the basis of public sentiment are presented. Forecasts of development of economy of Russia for 2019 and for the first half of 2020 are made. The forecasts of economic development of Russia for 2019 and the first half of 2020 are made. It is shown that in 2019-2020 GDP growth in Russia will be 1.3-1.6%. Real wages will grow not-much faster – by 3.7-4% year-on-year.

**Keywords:** sociological polls, economic moods, GDP, real wage, real income, unemployment, consumer inflation.

## References

1. A. N. Zubets. Social aspects of economic growth. Economy. Taxes Right. No. 6, 2014, pp. 15-19.
2. Jason Bram and Sydney Ludvigson. Does Consumer Confidence Forecast Household Expenditure? FRBNY Business Policy Review / June 1998
3. Sergii Drobot. Consumer confidence and household deposits. Kyiv School of Economics, 2015.
4. Roberto Golinelli, Giuseppe Parigi. Consumer Sentiment and Economic Activity: A Cross Country Comparison. Journal of Business Cycle Measurement and Analysis - Vol. 1, No. 2 - ISSN 1729-3618 - OECD 2004
5. John J. Heim. The Impact of Consumer Confidence Spending. Rensselaer Polytechnic Institute. Journal of Applied Business and Economics vol. 11 (2) 2011.

- 
6. Bob McNabb and Karl Taylor. Business cycles: Evidence from Europe. Cardiff Business School, University of Leicester, 2001.
  7. Zubets A.N. Signed benefits and economic growth. Humanitarian sciences. Bulletin of the Financial University. № 4 (20) / 2015. P.28-36.
  8. Consumer Confidence Continues To Improve. The Conference Board, July 2014.
  9. Marija Kuzmanović and Peter Sanfey. Can consumer confidence data predict real variables? Evidence from Croatia. EBRD, 2012
  10. Jin Cong Wang and Laura Berger-Thomson. Consumer Sentiment Surveys. Reserve Bank of Australia, Dec. 2015
  11. Abel, A., Bernanke, B and Croushore, D. Macroeconomics. 6ed. New York: Pearson Addison Wesley. 2008
  12. Antonello D'Agostino and Bernd Schnatz. Survey-based nowcasting of US growth. A real-time forecast comparison over more than 40 years. European Central Bank, Working series N 1455 / August 2012
  13. Gajewski, Paweł. Nowcasting quarterly GDP: Comparative Economic Research. Provided in Cooperation with: Institute of Economics, University of Łódź. 2012
  14. Meghana M.R., Karuna Devi Mishra and Dr.Ravi Kulkarni. PMI Index as an industrial health indicating factor. A study of the effect of the new policy on the manufacturing industry in Mysore. International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET) Volume 9, Issue 1, January 2018, pp. 445–451.
  15. YiLi Chien, Paul Morris. PMI and GDP: Do They Correlate for the United States? For China? Federal Reserve Bank of St. Louis 2016
  16. What are the trends? Macroeconomics and Markets Department of Research and Forecasting Bulletin February 2019 No. 1

# Концептуальный подход к организации экономики замкнутого цикла промышленного предприятия

**Кокшаров Владимир Алексеевич,**

д-р. экон. наук, проф., кафедры «Экономика транспорта», ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения», vakoksharov@mail.ru

В настоящее время отсутствуют концептуальные подходы к организации формирования экономики замкнутого цикла на уровне промышленных предприятий. В связи с этим организационные аспекты реализации экономики замкнутого цикла предприятия становятся ключевым фактором повышения конкурентоспособности и гарантией устойчивого экономического роста страны.

**Материалы и методы:** использованы материалы зарубежных и отечественных исследований. Проведение исследований автора базировалось на системном подходе, методах анализа и синтеза показателей организации экономики развития предприятия.

**Результаты:** предложен концептуальный подход к организации формирования экономики замкнутого цикла на уровне промышленного предприятия, включающий количественные оценки ряда принципов организации экономики замкнутого цикла, показатели, характеризующие оценку организации функциональных стадий экономики замкнутого цикла и оценку интегрального уровня организации экономики замкнутого цикла. Обосновано формирование каскада общих функциональных стадий экономики замкнутого цикла одного предприятия с другими предприятиями такого же цикла конкретной отрасли производства.

**Выводы:** предложенный концептуальный подход позволяет оценивать эффективность формирования экономики замкнутого цикла на уровне промышленных предприятий, что дает возможность рассматривать не только достигнутые показатели и отклонения их от запланированных, но и способы покрытия этих отклонений.

**Ключевые слова:** экономика замкнутого цикла, принципы организации, функциональные стадии, инвестиционные проекты, критерий

Сегодня не существует эффективных концептуальных подходов формирования экономики замкнутого цикла промышленности, а вместо них предлагаются формализованные подходы к этой экономике, что не позволяет выстраивать результативность такой экономики в целом и для промышленного предприятия в частности [1–10].

Сложность формирования экономики замкнутого цикла (ЭЗЦ) заключается в требовании устойчивости организации самого цикла, который замыкает всю цепочку: переработка товара и использование полученного сырья в новом производстве, подготовка производства, производство, отходы производства, переработка отходов производства, сервисное обслуживание, ремонт, аренда и т.д., что предполагает целый ряд связанных между собой организационно-экономических аспектов этого процесса: устранение потерь и непроизводительных затрат, стратегическое управление мощностью, внешняя производственная специализация и кооперация производства предприятий, проектирование услуг и выбор процесса обслуживания и прочее.

В связи с этим необходимо исследовать особенности реализации этих организационно-экономических аспектов в отдельности, но в рамках организационных требований экономики замкнутого цикла. Первый аспект это устранение потерь и непроизводительных затрат предполагает расширенное толкование системы «точно в срок» предложенное президентом компании Toyota и включает семь видов непроизводительных потерь, которые он рассматривает в отрыве друг от друга, что противоречит системе формирования экономики замкнутого цикла.

Поскольку формирование экономики замкнутого цикла автор статьи предлагает рассматривать как крупный комплексный инвестиционный проект создания принципиально нового технологического производства на основе связанных между собой локальных инвестиционных проектов (ЛИП), эффективность которых будет определяться на основе свойства аддитивности NPV, при этом критерием отбора этих ЛИП будет максимальное значение NPV, что предполагает альтернативные варианты развития экономики замкнутого цикла на основе инновационного совершенствования организации производства.

Поэтому комплексный проект будет включать в первую очередь ЛИП, с помощью которых будут строиться небольшие специализированные заводы, технологически связаны между собой по критериям ЭЗЦ и преимущества, которых в рыночных условиях экономики доказаны неоднократно [7]. На уровне специализированных заводов будет реализовываться (первая часть ЭЗЦ) [9] — «промышленный симбиоз», когда в производственном цикле будет осуществляться обмен материалами и энергией между различными промышленными объектами, и отходы одного производства будут становиться ресурсами другого. Поэтому целевая направленность организации производственных процессов небольших специализированных заводов предполагает упорядоченность, однообразие и определенность в движении предметов труда (материалов, энергии, комплектующих, отходов и пр.) как пространстве, так и во времени. Прежде всего, движение предметов труда должно быть упорядочено в пространстве. Упорядоченность движения предметов труда можно реализовать только путем организации их однонаправленного движения в рамках комплексного проекта специализированных заводов, что будет обеспечиваться унификацией или типизацией технологических маршрутов предметов труда, закрепленных между специализированными заводами.

Однонаправленное движение предметов труда в пространстве между специализированными заводами реализуется в соответствии с принципами организации производства: специализации, стандартизации, прямооточности, пропорциональности, ритмичности, концентрации, непрерывности.

Принципы организации ЭЗЦ представляют собой исходные положения, на основе которых обязательно должно осуществляться построение, функционирование и развитие производственных процессов специализированных заводов. Эти принципы по содержанию для ЭЗЦ качественно отличаются от принципов организации производства на уровне предприятия.

Принцип специализации основан на необходимом количестве стадий ЭЗЦ и все в конечном итоге будет определяться сложностью выпускаемой продукции, технологией производства, материалами и их взаимозаменяемостью, качеством выпускаемой продукции, номенклатурой, переработкой различных отходов. В конечном итоге стадии ЭЗЦ являются объективной основой организации производства специализированных заводов для групповых технологий, что обеспечивает качество выпускаемой продукции и тем самым реализует важную стадию ЭЗЦ — **«увеличением жизненного цикла товаров» — их общего срока службы**. Групповые технологии создают все необходимые условия для внедрения системы производства «точно вовремя» (JIT), что позво-

ляет поддерживать низкий уровень незавершенного производства и малый материальный запас и в этих условиях поставщики отгружают потребителям комплектующие по несколько раз в день. Исходя из требований принципа специализации функциональных стадий ЭЗЦ, следует предложить коэффициент технологической специализации:

$$K_{\text{тех. спец.}} = \frac{\sum_1^n T_{\text{mpi}} \alpha_{\text{mpi}}}{\sum T_{\text{mp}}} \quad (1)$$

где  $n$  — число рациональных материальных (поток, формирующие цепочку ЭЗЦ) потоков между стадиями организации ЭЗЦ;  $T_{\text{mpi}}$  — трудоемкость рациональных технологических процессов на стадии организации функциональных стадий ЭЗЦ;  $\alpha_{\text{mpi}}$  — удельный вес рациональных процессов в общей трудоемкости материальных потоков выполняемых работ;  $\sum T_{\text{mp}}$  — суммарная трудоемкость всех работ на стадиях организации функциональных стадий ЭЗЦ.

Фирмы смогут быстро в этих условиях реагировать на изменения спроса и решать проблемы качества, что позволит минимизировать инвестиции в материальные запасы и время выполнения заказа. Преимущество JIT- системы заключается в том, что она быстро выявляет проблемы, которые скрыты в излишке материальных запасов и персонала. Специализированные заводы экономически выгодны для однородной загрузки производства и переработки отходов производства, а также переработки изношенной и морально устаревшей продукции, что позволяет сглаживать во времени объем и последовательность изготовления разных моделей изделий в их общем материальном потоке с целью ослабления влияния колебаний спроса на график производства. В этих условиях эффективно работает система управления производством «канбан», которая служит разрешением на получение или производство следующей партии комплектующих.

Принцип пропорциональности реализуется в закономерном сочетании специализированных заводов, которые как отмечалось выше, являются функциональными стадиями организации ЭЗЦ и у них входные и выходные материальные потоки находятся в определенной пропорции позволяющей загружать их производственные мощности и обеспечивать оптимальный рост производительности оборудования и труда.

В связи с этим автор предлагает оценивать реализацию принципа пропорциональности ЭЗЦ при помощи коэффициента пропорциональности входных и выходных материальных потоков каждой функциональной стадии (специализированного предприятия):



$$K_{np} = 1 - \frac{n_{pac}}{n_{обиц}}, \quad (2)$$

где  $n_{pac}$  – число рациональных материальных потоков между стадиями организации ЭЗЦ;  $n_{обиц}$  – число общих материальных потоков между стадиями организации ЭЗЦ. Таким образом, если коэффициент пропорциональности равен единице, то принцип пропорциональности реализован полностью, но если меньше единицы то следует разрабатывать организационно-экономические мероприятия и внедрять дополнительные ЛИП для устранения этих нерациональных материальных потоков, поскольку цель ЭЗЦ заключается не только в том, чтобы замкнуть цикл всего процесса, по которому обращаются материальные потоки, но и одновременно в рационализации этих материальных потоков.

Принцип пропорциональности предполагает одновременное выполнение отдельных частей производственного процесса, и он должен базироваться на положении энергоэффективности ЭЗЦ — подразумевать под собой снижение потребления энергоресурсов как результат комплексного подхода к энергопотреблению. В связи с этим следует отметить, что нарушение принципа пропорциональности ведет к диспропорции, появлению узких мест в ЭЗЦ, вследствие чего ухудшается использование производственных мощностей и других технико-экономических показателей функциональных стадий (специализированных предприятий), что приводит к снижению результативности цикла. Пропорции устанавливаются на основе системы ключевых показателей, которые определяют количество взаимных и рациональных связей между различными функциональными стадиями ЭЗЦ (Табл. 1).

Таблица 1  
Перечень показателей, характеризующих оценку организации функциональных стадий ЭЗЦ предприятия

Наименование функциональной стадии ЭЗЦ	Наименование показателя	Формула для расчета показателя
1	2	3
1. Организация стадии подготовки производства	Оценка комплексности подготовки производства $K_{кп}$ Оптимальное значение единица	$K_{кп} = K_{раб} / K_o$ , где $K_{раб}$ – число самостоятельных работ, охватывающих планирование и управление; $K_o$ – общее число работ
	Оценка совмещения процессов подготовки производства $K_{сн}$ Оптимальное значение единица	$K_{сн} = \left( \sum_i^n T_{цп} \right) / \left( \sum_i^n T_{цпф} \right)$ где $T_{цп}$ – продолжительность цикла подготовки производства при полном совмещении частичных работ; $T_{цпф}$ – фактическая продолжительность цикла; $n$ – число частичных работ
2. Организация стадии про-	Оценка стабильности номенкла-	$K_{сн} = K_{нов} / K_{он}$ , где $K_{нов}$ –

Наименование функциональной стадии ЭЗЦ	Наименование показателя	Формула для расчета показателя
1	2	3
изводственных процессов	туры $K_{сн}$ . Оптимальное значение единица	число повторяющихся наименований продукции; $K_{он}$ – общее число наименований выпускаемой продукции
	Оценка применения передовых форм организации производства $K_{нф}$ . Оптимальное значение единица	$K_{нф} = K_n / K_{оф}$ , где $K_n$ – число производственных цехов, на которых применяются передовые формы организации; $K_{оф}$ – общее число участков
	Оценка рациональности перемещения предметов труда $K_{пт}$ . Оптимальное значение единица	$K_{пт} = (A_{кр} \times t_{мин}) / (A_{ф} \times t_{ф})$ , где $A_{ф}$ , $A_{кр}$ – фактическая и оптимальная линии маршрутов движения предметов труда; $t_{ф}$ , $t_{мин}$ – фактическое и оптимальное время пролеживания предметов труда
3. Организация стадии вспомогательных производств	Оценка централизации вспомогательных производств $K_{цв}$ . Оптимальное значение единица	$K_{цв} = Ч_{сн} / Ч_o$ , где $Ч_{сн}$ – численность рабочих, занятых выполнением данной функции обслуживания и работающих в специализированном подразделении; $Ч_o$ – общая численность рабочих, занятых выполнением этой функции обслуживания
	Оценка регламентированного обслуживания $K_{ро}$ Оптимальное значение единица	$K_{ро} = Ч_{ро} / Ч_o$ , где $Ч_{ро}$ – численность вспомогательных рабочих, занятых регламентированным обслуживанием производства
4. Организация контроля качества продукции	Оценка применения прогрессивных методов контроля. Оптимальное значение единица	$K_{пмк} = O_{кпр} / O_{ко}$ , где $O_{кпр}$ – число контрольных операций, где применяются прогрессивные методы контрольные методы контроля; $O_{ко}$ – общее число контрольных операций
	Оценка охвата системой бездефектного труда Оптимальное значение единица	$K_{бт} = П_{бт} / П_o$ , где $П_{бт}$ – число производственных подразделений, охваченных системой бездефектного труда; $П_o$ – общее число подразделений
5. Организация стадии (ремонта) сервисного обслуживания продукции	Оценка масштабов ремонта продукции Оптимальное значение единица	$K_{ор} = P_{ор} / P_{он}$ , где $P_{ор}$ – общее количество отремонтированной продукции; $P_{он}$ – общее количество выпущенной продукции данной серии
	Оценка масштабов сервисного обслуживания продукции Оптимальное значение единица	$K_{со} = C_{со} / C_{он}$ , где $C_{со}$ – количество продукции прошедшее сервисное обслуживание; $C_{он}$ – общее количество продукции данной серии для сервисного обслуживания
6. Организация стадии переработки продукции и использованного сырья в новом производстве	Оценка технологической переработки продукции для нового производства Оптимальное значение единица	$K_n = П_n / П_o$ , где $П_n$ – вес продукции, прошедшей технологическую переработку; $П_o$ – общий вес выпущенной продукции

Наименование функциональной стадии ЭЗЦ	Наименование показателя	Формула для расчета показателя
1	2	3
7. Организация стадии переработки отходов производства для нового производства	Оценка технологической переработки отходов производства для нового производства. Оптимальное значение единица	$K_n = O_n / O_o$ , где $O_n$ - вес технологической переработки отходов производства для нового производства; $O_o$ - общий вес отходов производства
8. Организация стадии сбыта готовой продукции	Оценка сбыта готовой продукции. Оптимальное значение единица	$K_{сб} = \Pi_{реал} / \Pi_o$ , где $\Pi_{реал}$ - количество реализованной продукции; $\Pi_o$ - общее количество произведенной продукции
	Оценка товарной продукции на складе. Оптимальное значение меньше единица	$K_{mn} = \Pi_{mn} / \Pi_{он}$ , где $\Pi_{mn}$ - количество товарной продукции на складе; $\Pi_{он}$ - общее количество произведенной продукции
9. Организация стадии сдачи в аренду выпущенной продукции	Оценка сдачи в аренду выпущенной продукции. Оптимальное значение единица	$K_a = O_a / O_o$ , где $O_a$ - количество выпущенной продукции в аренду у потребителей; $O_o$ - общее количество продукции в обороте у потребителей
10. Организация стадии использования воспроизводимых и невозпроизводимых энергоресурсов	Оценка использования ВЭР в производстве. Оптимальное значение единица	$K_{вэр} = B_{вэр} / B$ , где $B_{вэр}$ - количество ВЭР используемых в производстве; $B$ - общая энергетическая потребность предприятия
	Оценка использования воспроизводимых энергоресурсов в производстве. Оптимальное значение единица	$K_в = B_{восв} / B$ , где $B_{восв}$ - количество воспроизводимых энергоресурсов в производстве на предприятии

Зная оценки организации функциональных стадий можно в целом оценить интегральный уровень организации ЭЗЦ предприятия:

$$Q = \sqrt[9]{K_{mn} \times K_{ca} \times K_{ci} \times K_{np} \times K_{in} \times K_{ф} \times K_{рo} \times K_{cm} \times K_{mk} \times K_{cm} \times \dots \times K_в} \quad (3)$$

Таблица 2

Оценка интегрального критерия организации функциональных стадий экономики замкнутого цикла предприятия

Q	Уровень оценки организации экономики замкнутого цикла
$0 < Q \leq 0,5$	<b>Неудовлетворительный.</b> Оценки функциональных стадий свидетельствуют о недостаточном уровне организации и необходимые работы в этом направлении не проводятся
$0,5 < Q < 1$	<b>Удовлетворительный.</b> Оценки функциональных стадий свидетельствуют о достаточном уровне организации и необходимые работы в этом направлении проводятся
$Q = 1$	<b>Достигнутый.</b> Цели организации производства функциональных стадий реализованы
$Q > 1$	<b>Высокий.</b> Характеризует интенсивное повышение эффективности организации функциональных стадий, но требует согласованности между стадиями, в противном случае это приведет к сбою функциональных стадий

Главная цель оценки интегрального критерия организации функциональных стадий экономики замкнутого цикла предприятия заключается, чтобы обеспечить сбалансированную систему показателей (balanced scorecard), что означает, что данная система рассматривает не только достигнутые показатели и отклонения их от запланированных, но и способы покрытия этих отклонений (Табл. 2).

Главной особенностью сбалансированной системы показателей является ее пригодность для использования в качестве метода контроля за эффективностью ЭЗЦ предприятия.

В ходе исследования был проведен трудоемкий анализ организации функциональных стадий экономики замкнутого цикла таких предприятий как Магнитогорский металлургический комбинат и Челябинский металлургический комбинат. Интегральный критерий организации функциональных стадий экономики замкнутого цикла этих предприятий составил неудовлетворительную оценку.

Оценивая организацию функциональных стадий, надо исходить из следующего положения, что каждая стадия является динамичной системой, которая обладает способностью развития и может переходить из одного качественного состояния в другое, при этом оставаясь системой. В процессе развития элементы функциональных стадий утрачивают первоначальную эффективность и способность выполнять заданные им функции ЭЗЦ, что приводит к нарушению структуры цикла. В результате возникает задача сохранения структурной тождественности ЭЗЦ предприятия как комплексного проекта и поддержания соответствия между функциональными стадиями цикла, что достигается путем вывода отдельных элементов и ввода других, соответствующих новым технологическим условиям. При этом возникает проблема приоритетности развития функциональных стадий цикла, решение которой будет определять эффективность развития ЭЗЦ. В противном случае будет происходить сбой цикла. Организация управления ЭЗЦ предприятия будет проявляться в последовательности использования организационных воздействий на функциональные стадии цикла.

Опираясь на общие положения ЭЗЦ надо отметить, что небольшие уровни запасов могут являться нормой экономики замкнутого цикла, то переналадка оборудования должна выполняться быстро, чтобы на сборочной линии можно было поочередно выпускать разные модели продукции.

Надо отметить, что многие сервисные компании успешно используют JIT- систему, но надо иметь ввиду, что использование компонентов этой системы зависит от характеристики рынка этой компании, технологии производства и технологического оборудования и профессиональной подготовки персонала.

Центральное место в экономике замкнутого цикла занимают концепции планирования мощности, среди которых следует выделить концепцию фокусирования мощностей, согласно которой предприятия работают с наибольшей эффективностью в том случае, если они нацелены на выполнение ограниченного количества производственных задач [6]. В связи с этим каждая компания должна выбрать ограниченное количество задач, выполнение которых оптимальным образом способствовало бы реализации ее основных корпоративных целей. Однако прорыв в производственных технологиях сегодня позволяет компаниям ставить цель достижения высоких результатов по всем показателям производства, но это таит в себе потенциальный финансовый риск.

В связи с этим экономика замкнутого цикла требует гибкости производственных мощностей, что позволяет быстро увеличить или уменьшить объем производства либо переводить мощности с выпуска одного вида продукции на выпуск других товаров. Такой результат достигается благодаря гибкости организации производства самих предприятий вследствие реализации стратегий в соответствии, с которыми компания может использовать мощности других предприятий, а это формирует и укрепляет специализацию стадий ЭЗЦ и способствует устойчивому развитию производства, поскольку целый ряд стадий ЭЗЦ одного предприятия могут являться общими для других предприятий имеющими свои циклы, что будет экономить инвестиции для формирования ЭЗЦ других предприятий (рис. 1).

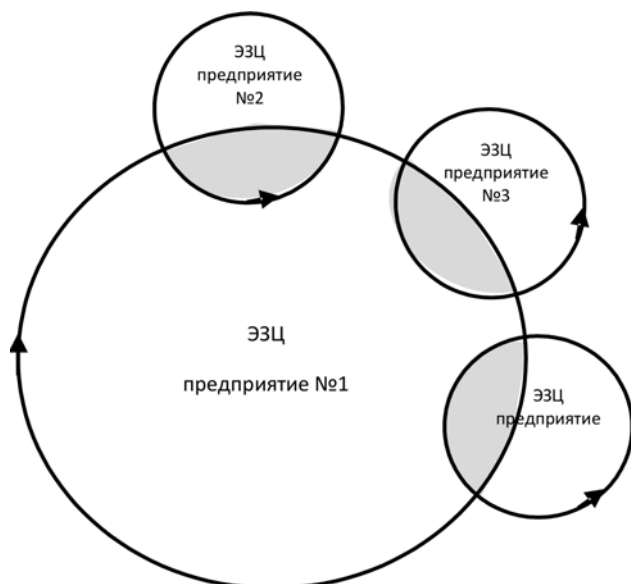


Рис. 1. Формирование каскада общих функциональных стадий экономики замкнутого цикла одного предприятия с другими предприятиями такого же цикла конкретной отрасли производства

Стратегия формирования каскада общих функциональных стадий ЭЗЦ нацелена на накоп-

ление и совместное использование ресурсов в замкнутом цикле, что позволяет равномерно распределять риски, связанные с возможным нарушением поставок между функциональными стадиями. С точки зрения возможного нарушения поставок уязвима цепь поставок с одним источником снабжения, а при наличии нескольких источников поставок риск нарушения поставок существенно снижается. Чтобы предприятие могло себя защитить от риска нарушения поставок оно должно увеличивать свой резервный запас важнейших компонентов и затраты на хранение такого запаса можно разделить с другими предприятиями, заинтересованными в поддержании такого запаса. Однако успех применения такой стратегии во многом зависит от использования современных информационных технологий, поскольку наличие информации о состоянии товарно-материальных запасов, обеспечивает экономическое эффективное управление и маневр товарами, совместно используемыми резервным запасом материалов.

В этих условиях большое значение приобретают принципы дифференциации и комбинирования, которые будут реализовываться в отдельных функциональных стадиях ЭЗЦ. В практической деятельности по организации ЭЗЦ приоритет в использовании принципов дифференциации или комбинирования должен отдаваться тому принципу, который обеспечит наилучшие социально-экономические характеристики производственного процесса данного цикла. Поэтому целесообразность концентрации однородных работ на функциональных стадиях цикла обусловлена следующими факторами: общностью технологических методов, вызывающих необходимость применения однотипного оборудования, возрастанием объемов выпуска отдельных видов продукции, экономической целесообразностью концентрации отдельных функциональных стадий цикла.

Цель стратегического планирования мощности заключается в определении такого уровня полной мощности ЭЗЦ предприятия, который наилучшим образом поддерживает долговременную конкурентную стратегию. Выбранный уровень мощности оказывает сильное влияние на способность предприятия реагировать на рыночную конъюнктуру и регулировать функциональные стадии.

Экономику замкнутого цикла невозможно реализовать без компьютерной системы планирования ресурсов предприятия, и если она реализована надлежащим образом, то она позволяет на информационном уровне связывать воедино все сферы данного бизнеса ЭЗЦ. Поступление новых заказов сразу известно производственному подразделению после их ввода в систему.

**Вывод.** Формирование экономики замкнутого цикла предприятия должно осуществляться на

основе реализации крупного комплексного инвестиционного проекта, что позволяет создавать принципиально новое технологическое производство на основе связанных между собой локальных инвестиционных проектов, эффективность которых будет определяться на основе свойства аддитивности NPV, что предполагает альтернативные варианты развития экономики замкнутого цикла при помощи инновационного совершенствования организации производства.

### Литература

1. Раджу Нави. Бережливые инновации: Технологии умных затрат / Нави Раджу, Джайдип Прабху : [перевод с англ.]. – Москва: Олимп – Бизнес, 2018. – 416 с.
2. Григорян А. А., Бородавкина Н. Ю. Страны Прибалтики на пути к экономике замкнутого цикла. / Балтийский регион, 2017.
3. Егорова М. С., Глик П. А. Экономика замкнутого цикла - новый вектор устойчивого развития. / В мире научных открытий, 2014.
4. Пахомова Н. В., Рихтер К. К., Ветрова М. А. Переход к циркулярной экономике и замкнутым цепям поставок как фактор устойчивого развития. / Вестник Санкт-Петербургского университета, 2017.
5. Ельшин Л. А., Прыгунова М. И. Концептуальные подходы к изучению экономических циклов / Научные Труды Центра Перспективных Экономических Исследований. Изд-во: Центр перспективных экономических исследований Академии наук Республики Татарстан. 2016. С. 14 -19
6. Андрианов В. А. Концептуальные подходы к разработке стратегии устойчивого развития экономики России до 2030 г. Общество и экономика, 2016. № 7. С. 5-35.
7. Global Innovation Index Cornell University, – INSEAD, and WIPO (2013): The Global Innovation Index 2013: The Local Dynamics of Innovation, Geneva, Ithaca, and Fontainebleau.
8. Global Competitiveness Index – The Global Competitiveness Report 2013–2014, World Economic Forum, Geneva, 2014.
9. Quality of Life Index – International Living's Annual Quality of Life Index 2011. Voice and accountability – The Worldwide Governance Indicators, 2013 Update, World Bank, 2013.
10. World Competitiveness Scoreboard – World Competitiveness Yearbook 2013, IMD Lausanne, 2013–2015.

### Conceptual approach to the organization economy closed loop industrial enterprise

Koksharov V.A.

"Ural State University of Communications

Currently, there are no conceptual approaches to organizing the formation of a closed-cycle economy at the level of industrial enterprises. In this regard, the organizational aspects of the implementation of a closed-cycle enterprise economy become a key factor in improving competitiveness and guaranteeing sustainable economic growth in the country.

**Materials and methods:** used materials of foreign and domestic research. The research of the author was based on a systems approach, methods of analysis and synthesis of indicators of the organization of the economy of enterprise development.

**Results:** a conceptual approach to organizing the formation of a closed-cycle economy at the level of an industrial enterprise was proposed, including quantitative assessments of a number of principles of organizing a closed-cycle economy, indicators characterizing the assessment of the organization of the functional stages of a closed-cycle economy and an assessment of the integrated level of organization of a closed-cycle economy. The formation of a cascade of general functional stages of the economy of a closed cycle of one enterprise with other enterprises of the same cycle of a particular industry is substantiated. **Conclusions:** the proposed conceptual approach makes it possible to evaluate the efficiency of the formation of a closed-cycle economy at the level of industrial enterprises, which makes it possible to consider not only the achieved indicators and their deviations from the planned ones, but also ways to cover these deviations.

**Keywords:** closed-loop economy, principles of organization, functional stages, investment projects, criterion

### References

1. Raju Navi. Lean Innovation: Smart Cost Technology / Navi Raju, Jaidip Prabhu: [translated from English]. - Moscow: Olympus - Business, 2018. - 416 p.
2. Grigoryan A. A., Borodavkina N. Yu. The Baltic states on the path to a closed-cycle economy. Baltic region, 2017.
3. Egorova M. S., Glick P. A. The economy of a closed cycle - a new vector of sustainable development. In the world of scientific discoveries, 2014.
4. Pakhomova N. V., Richter K. K., Vetrova M. A. Transition to a circular economy and closed supply chains as a factor of sustainable development. / Bulletin of St. Petersburg University, 2017.
5. Elshin L. A., Prygunova M. I. Conceptual approaches to the study of economic cycles / Proceedings of the Center for Advanced Economic Studies. Publishing house: Center for Advanced Economic Research of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan. 2016. P. 14 -19
6. Andrianov V.A. Conceptual approaches to the development of a strategy for the sustainable development of the Russian economy until 2030. Society and Economy, 2016. No. 7. P. 5-35.
7. Global Innovation Index Cornell University, INSEAD, and WIPO (2013): The Global Innovation Index 2013: The Local Dynamics Index, Geneva, Ithaca, and Fontainebleau.
8. Global Competitiveness Index - The Global Competitiveness Report 2013–2014, World Economic Forum, Geneva, 2014.
9. Quality of Life Index - International Quality Policy; 2011. Voice and accountability - The Worldwide Governance Indicators, 2013 Up-date, World Bank, 2013.
10. World Competitiveness Scoreboard - World Competitiveness Yearbook 2013, IMD Lausanne, 2013–2015.

# Влияние закона Додда-Фрэнка для стабилизации американской валютно-финансовой системы

**Адамия Тамара Теймуразовна**

магистр, кафедра "Мировые финансы", Финансовый Университет при Правительстве Российской Федерации, tamaraadamia@gmail.com

**Шевелёв Руслан Аскерович**

магистр, кафедра "мировые финансы", Финансовый Университет при Правительстве Российской Федерации, ruslannn@yandex.ru

Валютно-финансовая система США является важной частью современной мировой валютно-финансовой системы. В связи с принятием Закона Додда-Фрэнка существенно расширились полномочия и возросла ответственность ФРС, особенно в части мониторинга системных рисков и обеспечения финансовой стабильности. Вместе с тем повысился и уровень прозрачности ее деятельности. Отныне правительственное агентство по отчетности имеет право аудита любых случаев кредитования в чрезвычайном режиме, который будет проводить ФРС. Свыше 2300 страниц текста данного закона раскрывают три основных направления его действия: во-первых, меры по снижению рисков финансовой системы, во-вторых, дополнительных мер по защите потребителей финансовых услуг и, в-третьих, более пристальное регулирование деятельности системообразующих финансовых институтов. Центральное место в новой системе регулирования отведено Совету по надзору за финансовой стабильностью, который обязан выявлять возрастающие риски финансовой системы в целом и предпринимать меры по их снижению. В данной статье анализируются основные изменения в сфере финансового регулирования в США после принятия закона Додда - Фрэнка в июле 2010 г. Делается вывод о возможных направлениях влияния проводимой реформы для стабилизации валютно-финансовой политики США.

**Ключевые слова:** закон Додда-Фрэнка, финансовый кризис, финансовое регулирование рынка, финансовая стабильность, защита прав потребителей.

Закон о реформе Додда-Фрэнка и защите прав потребителей был принят в ответ на четкие и безошибочные уроки, извлеченные в ходе финансового кризиса 2007-2008 годов. Благодаря Додду-Фрэнку сегодня финансовая система США более стабильна, и потребители лучше защищены от токсичных финансовых продуктов, чем до финансового кризиса.

Закон ставит перед собой цель - способствовать финансовой стабильности США путем увеличения прозрачности финансовой системы, защиты налогоплательщиков от недобросовестных деяний финансовых компаний и при их банкротстве.

Так же закон призван избежать повторения ситуации в экономике, когда государство вынуждено было спасать крупнейшие финансовые институты, так как они были «too big to fail» (слишком велики, чтобы обанкротиться). Документ направлен на обеспечение экономической безопасности США, поэтому он имеет чрезвычайную важность в первую очередь для индивидуальных инвесторов, на которых отражаются финансовые неурядицы в стране и мире. Создание общих четких правил, а также неустанный контроль со стороны контролирующих органов, позволит конкуренции строиться на ценах и качестве.

Можно предложить несколько последствий принятия закона, которые демонстрируют необходимость и положительное влияние финансовой реформы.

Финансовый кризис 2007-2008 годов, вызванный нарастанием злоупотреблений со стороны потребителей и неконтролируемым риском финансового сектора, вызвал самый серьезный экономический спад со времен Великой депрессии. Рабочие потеряли работу, миллионы людей потеряли свои дома, и семьи увидели, что их богатство исчезло. Именно на этом фоне был принят закон Додда-Фрэнка. Этот закон был направлен на создание более безопасного рынка для потребителей и укрепление финансовой устойчивости экономики США. После окончания финансового кризиса и принятия закона Додда-Фрэнка экономика США неуклонно восстанавливалась, хотя негативные последствия Великой Депрессии, безусловно, остаются.

Великая Депрессия оказала глубокое влияние на экономику США. В период с 2007 по 2009 год было потеряно 8,6 млн. рабочих мест, что привело к резкому увеличению уровня безработицы. В 2010 году средний уровень безработицы был более чем в два раза выше, чем в 2007 году: 9,6 процента против 4,6 процента. Экономика США создала миллионы рабочих мест с тех пор, как темпы роста экономики снизились в 2009 году; сегодня уровень безработицы составляет 4,7 процента. [1]

Кроме того, почти 8 миллионов семей потеряли свои дома с 2007 года из-за лишения права выкупа закладных на свои дома. Кризис потери права выкупа в значительной степени был результатом недобросовестной практики недорегулированных ипотечных кредиторов, которые продавали хищные ипотечные продукты любым инвесторам, которые могли бы взять их на частный рынок ценных бумаг. В то же время доля рынка традиционно более безопасных ипотечных кредитов, таких как купленные Fannie Mae и Freddie Mac и теми, которые застрахованы правительством, сократилась. Это прямо опровергает утверждение о том, что кризис ипотеки был обусловлен Fannie Mae и Freddie Mac.

Капитал домохозяйств представляет собой основной ресурс накопления богатства. Поэтому потери, понесенные во время кризиса потери права выкупа закладных на ипотечные дома, могут повлиять на американские семьи на протяжении поколений.

Финансовый кризис дал понять, что потребители не защищены должным образом от опасностей токсичных финансовых продуктов. Dodd-Frank стремился решить эту проблему, создав Бюро по защите прав потребителей или CFPB, первое в своем роде агентство, предназначенное для защиты потребителей на финансовом рынке. С момента своего создания бюро имело беспрецедентный успех. На сегодняшний день он вернул почти 12 млрд. долл. США 29 млн. обманутым американским гражданам.

Потребители также выиграли от снижения стоимости дорогостоящих ипотечных кредитов. Додд-Фрэнк разработали стандарты для безопасного ипотечного кредитования и создал CFPB в качестве нового надзорного органа, чтобы убедиться, что американские семьи снова не лишены своего богатства недобросовестными компаниями. Дорогостоящие ипотечные кредиты в доли общих объемов ипотечного кредитования, значительно снизились после финансового кризиса.

Финансовая реформа на рынке кредитных карт защищала потребителей, не увеличивая затрат и не ограничивая доступ. По данным Федеральной резервной системы, общий оборот револьверных кредитных денег, которые потребители могут брать и погашать по своему усмотрению, такие

как кредитные карты и кредитные линии, приблизился к 1 трлн. долл. США в конце 2016 года, демонстрируя возврат к докризисным уровням. Между тем, расходы на кредит уменьшились. Средняя процентная ставка по кредитным картам составляла 12,4 процента в конце 2016 года, что соответствовало ставке, когда CFPB открыл свои двери в 2011 году и снизилась с 13,3 процента, когда был подписан закон о кредитных картах 2009 года для устранения практики злоупотребления пользования кредитными картами. Процентные ставки персонального кредита также снизились более чем на 1 процентный пункт за тот же период. По оценкам CFPB, в период с 2011 по 2014 годы реформы в соответствии с Законом CARD снизили общую стоимость кредитов, включая процентные ставки по кредитам и комиссионные сборы, почти на 2 процентных пункта для заемщиков, в результате чего держатели кредитных карт сэкономили 16 миллиардов долларов. [2]

Додд-Фрэнк также увеличил требования к капиталу и ввел другие банковские стандарты для защиты финансовой устойчивости экономики США. В преддверии финансового кризиса финансовый сектор был сильно закредитованным и недостаточно капитализированным. Это означало, что, когда потери появились в секторе, у банков не было достаточного капитала, чтобы нести эти убытки и либо испытывали разрушительные последствия банкротств, либо были спасены правительством.

В то время как сторонники дерегулирования Уолл-стрит утверждают, что на кредитование негативно повлияли эти жизненно важные улучшения финансовой стабильности, данные доказывают обратное. Додд-Фрэнк увеличил поглощающие убытки в банках собственного капитала и ввел другие улучшения регулирования, такие как усиление правил ликвидности и стресс-тестов. Сторонники более низких требований к капиталу утверждают, что увеличение капитала приводит к меньшему кредитованию. Несколько разных исследований показывают, что это не так - лучше капитализированные банки предоставляют больше кредитов во время экономического цикла. Не секрет, что Додд-Фрэнк не причинил вреда кредитованию. Банки значительно увеличили общее кредитование и кредитование бизнеса со времени принятия законопроекта. Кредиты по кредитным картам, автокредиты и ипотечное кредитование также увеличились со времени принятия закона Додда-Фрэнка.

Общинные банки являются ключевой составляющей оживленной и здоровой экономики. Они предоставляют кредиты небольшим местным предприятиям и налаживают прочные отношения с клиентами своего родного города. Утверждение, что общинные банки страдают от бремени закона Додда-Фрэнка, было знакомым воздержанием,

которое многие называли причиной отказа от финансовой реформы. Но после окончания финансового кризиса и претворения в жизнь закона Додда-Фрэнка, общинные банки увеличили свое кредитование и доходность. За последние 12 месяцев балансовая стоимость ссудного капитала общинных банков выросла больше (9,4 процента), чем аналогичная балансовая стоимость по ссудам в необщинных банках (6,5 процента). Кроме того, исследование FDIC показало, что основной доход от активов для общинных банков остается стабильным с 1985 года; чистый доход для общинных банков в третьем квартале 2016 года вырос на 12,9 процента по сравнению с третьим кварталом 2015 года. [3]

Со временем количество общинных банков, безусловно, сократилось, однако, эта тенденция началась задолго до претворения в жизнь закона Додда-Фрэнка. Некоторые из причин этой тенденции, начавшейся в 1980-х годах, включают в себя базовую экономию за счет масштаба, которая способствует консолидации, повышению роли технологий в финансах и ведут к экономическому спаду в некоторых регионах, где работают общинные банки. Несмотря на то, что регуляторные настройки, уже находящиеся в движении, могут быть подходящими для общинных банков, существенные изменения в финансовой реформе не заслуживают внимания.

Закон Додда-Фрэнка гарантирует, что сегодняшние потребители на финансовом рынке чувствуют себя безопаснее и финансово стабильнее, чем до кризиса. Исследования ясно показывают, что обвинения в том, что Додд-Фрэнк ослабил кредитование или нанёс вред общинным банкам, являются неоправданными и используются для распространения правительственной повестки о дерегулирования рынка, которая принесет пользу мегабанкам с Уолл-стрит.

Когда элита с Уолл-Стрит осознала, что ворота в прошлое быть не может, она решила взять процесс разработки законопроекта под свой контроль и даже возглавить его. В кулуарах банкиры говорят о том, что слабой американской экономике жесткие ограничения только навредят. И умалчивают о расцвете американской мечты, который пришелся на 66 лет действия закона Гласа-Стигала.

## Литература

1. Bureau of Labor Statistics. URL: <https://bls.gov/cps/tables.htm>
2. Board of Governors of the Federal Reserve System, "Consumer Credit – G.19: Consumer Credit Historical Data". URL: <https://www.federalreserve.gov/releases/g19/HIST/default.htm>
3. Federal Deposit Insurance Corporation, "FDIC Community Banking Study Reference Data". URL:

<https://www.fdic.gov/regulations/resources/cbi/data/html>

4. Российский внешнеэкономический вестник «Значение закона Додда-Фрэнка для повышения прозрачности финансовой системы», А.В. Дюрягин, 2012
5. Реформа финансового регулирования в США: работа над ошибками. Автор: Т. В. Евдокимова, НИУ-ВШЭ, Москва, 2016
6. Закон Додда – Франка: общие положения, требования и особенности. Алиша Ковалевска, 2017 – URL: <http://fb.ru/article>
7. Dodd-Frank Financial Regulatory Reform Bill // URL: <http://www.investopedia.com/terms/d/dodd-frank-financial-regulatory-reform-bill.asp>
8. Dodd–Frank Act Becomes Law. The Harvard Law School Forum on Corporate Governance and Financial Regulation. July 21, 2010 // URL: <http://blogs.law.harvard.edu/corpgov/2010/07/21/dodd-frank-act-becomes-law/>
9. Dodd-Frank Wall Street Reform Act. 8 Ways a Repeal Hurts You. URL: <https://www.thebalance.com/dodd-frank-wall-street-reform-act-3305688>
10. 6-major provisions of Dodd-Frank. URL: <https://fin.plaid.com/major-provisions-of-the-wall-street-reform-and-consumer/>

## Influence of the Dodd-Frank Act to Stabilize the American Monetary and Financial System

Adamia T.T., Shevelev R.A.


Financial University under the Government of the Russian Federation

The US monetary and financial system is an important part of the modern world monetary and financial system. With the adoption of the Dodd-Frank Act, the powers and responsibilities of the Federal Reserve System (FED) have increased significantly, especially in terms of monitoring systemic risks and ensuring financial stability. At the same time, the level of transparency of its activities has also increased. From now on, the government reporting Agency has the right to audit any lending cases in the emergency mode, which will be carried out by the FED. More than 2,300 pages of the text of this law (act) reveal three main directions of its action: first, measures to reduce the risks of the financial system, second, additional measures to protect consumers of financial services and, third, more closely regulating the activities of system-forming financial institutions. The central place to the new system of regulation reserved to the Supervisory Board for financial stability, which is required to identify the growing risks of the financial system as a whole and to take measures to reduce them. This article analyzes the main changes in the sphere of financial regulation in the United States after the Dodd - Frank law was adopted in July 2010. The conclusion is made about the possible directions of the impact of the ongoing reform to stabilize the US monetary and financial policy.

**Keywords:** Dodd-Frank Act, financial crisis, financial regulation on the market, financial stability, consumer rights protection.

## References

1. Bureau of Labor Statistics. URL: <https://bls.gov/cps/tables.htm>
2. Board of Governors of the Federal Reserve System, "Consumer Credit - G.19: Consumer Credit Historical Data". URL: <https://www.federalreserve.gov/releases/g19/HIST/default.htm>
3. Federal Deposit Insurance Corporation, "FDIC Community Banking Study Reference Data". URL: <https://www.fdic.gov/regulations/resources/cbi/data/html>

- 
4. Russian Foreign Economic Herald, "The Importance of the Dodd-Frank Law for Increasing the Transparency of the Financial System," A.V. Dyuryagin, 2012
  5. Reform of financial regulation in the United States: work on the bugs. Author: T. V. Evdokimova, National Research University Higher School of Economics, Moscow, 2016
  6. The Dodd-Frank Act: General Provisions, Requirements, and Features. Alisha Kovalevska, 2017 - URL: <http://fb.ru/article>
  7. Dodd-Frank Financial Regulatory Reform Bill // URL: <http://www.investopedia.com/terms/d/dodd-frank-financial-regulatory-reform-bill.asp>
  8. Dodd – Frank Act Becomes Law. The Harvard Law School Forum on Corporate Governance and Financial Regulation. July 21, 2010 // URL: <http://blogs.law.harvard.edu/corpgov/2010/07/21/dodd-frank-act-becomes-law/>
  9. Dodd-Frank Wall Street Reform Act. 8 Ways a Repeal Hurts You. URL: <https://www.thebalance.com/dodd-frank-wall-street-reform-act-3305688>
  10. 6-major provisions of Dodd-Frank. URL: <https://fin.plaid.com/major-provisions-of-the-wall-street-reform-and-consumer/>



# Развитие экспорта продукции сельского хозяйства как стратегия диверсификации экономики Нигерии: проблемы и перспективы

**Гаврилова Нина Германовна**

младший научный сотрудник, Центр изучения проблем переходной экономики, ФГБУН «Институт Африки Российской академии наук», ninagavrilova1976@gmail.com

С открытием нефти специализация Нигерии с аграрной изменилась на нефтедобывающую, сектору сельского хозяйства перестало уделяться должное внимание. На протяжении нескольких десятилетий правительствами Нигерии принимались планы экономического развития страны, ставились цели диверсификации экономики и развития аграрного сектора, однако достигнуты они не были. В центре внимания автора статьи – анализ современного состояния экспорта Нигерии: стране присуща чрезмерная нефтедобывающая специализация, на долю экспортных доходов от нефти приходится более 90%. Из-за неустойчивости цен на углеводородное сырье экономика Нигерии переживала перманентные подъемы и спады, поэтому назрела насущная необходимость в увеличении экспортной доли ненефтяных товаров, в частности, сельскохозяйственного происхождения. В сельском хозяйстве Нигерии до сих пор сохраняются сектора, которые производят продукцию на экспорт, но доля их на данный момент минимальна. Предпринимается попытка выявить наиболее значимые для экспорта сельскохозяйственные товары и оценить перспективы увеличения их доли в составе экспорта. Автор указывает, что если правительство Нигерии предпримет ряд шагов для поддержки аграрной отрасли, то это окажет положительное влияние не только на производство аграрной продукции, но и на диверсификацию экспорта и экономику страны.

**Ключевые слова:** Африка, Нигерия, экспорт, диверсификация, сельскохозяйственные товары, сельское хозяйство.

## Введение

Экономика многих африканских стран после обретения независимости была сосредоточена на экспорте одного-двух товаров. Африканские страны стали своеобразным добывающим придатком экономически развитых стран, покупающих сырье по низким ценам, однако продающих промышленные товары по высоким. Также колебания мировых цен на основные экспортные товары значительно влияли на бюджет африканских государств. Правительства стран пытались разрабатывать и внедрять стратегии экономической диверсификации и специализации. Однако выполнение этих задач требовало огромных государственных расходов, которые, в свою очередь, зависели от государственных доходов – продажи монотоваров.

В каждом регионе Африки есть несколько стран, экспорт которых особенно сильно зависит от какого-либо товара. Сильная зависимость наблюдается у нефтедобывающих стран: в Северной Африке это Алжир (97,5% экспортных поступлений), Ливия (91,2%); в Западной Африке – Нигерия (90,1%); в Центральной Африке – Ангола (96,7%), Чад (92,5%), Экваториальная Гвинея (92,4%), Габон (78,7%) и Республика Конго (72,1%).

Эти страны остро нуждаются в диверсификации экономики в целом и экспорта в частности: односторонняя направленность экономики приводит к нецелесообразному расходованию природных ресурсов, сдерживает развитие собственной обрабатывающей промышленности, сохраняет зависимое положение развивающихся стран от внешнеэкономических факторов, например, колебаний цен на основной продукт экспорта. Монотоварность экспорта создает непропорциональное развитие экономики и обязывает удовлетворять существенную долю потребностей населения стран посредством импорта.

В большинстве подобных стран население по большей части занято сельскохозяйственным

производством, поэтому рост экспорта именно сельскохозяйственной продукции важен не только для экономического, но и для социального развития стран.

### Обзор литературы

Проблемам зависимости экономики Нигерии от нефтяных поступлений уделено достаточное внимание со стороны зарубежных исследователей. Так, Ngoloakim U., Chernikov S.Y. констатируют давно осознаваемую в нигерийском обществе необходимость диверсификации экономики страны, в т. ч. экспорта, и отхода её от нефтяной зависимости [1]. С данными исследователями соглашаются Anyaehie, M. C. и Areji [2], A. C., Chikelu J.I. и Sangov S.S. [3] и утверждают, что диверсифицированная экономика стабилизирует положение Нигерии против капризов нефтяного рынка и предоставит возможности для удовлетворения потребностей ее населения.

Некоторые экономисты видят пути диверсификации экспорта Нигерии в развитии сельскохозяйственного сектора. Так, Suberu O. J., Ajala O. A. и др. считают, что сельскохозяйственный сектор может быть одним из вариантов диверсификации экономики Нигерии [4]. Uche N.J. предполагает, что основные драйверы нового роста Нигерии находятся в сельском хозяйстве и обрабатывающем секторе экономики [5]. Сходные вопросы затрагивали Fankun D.S., Evbuomwan G.O. [6], Ojo A.S. [7] и др.

Российские ученые – Абрамова И.О. [8], Костелянец С.В. [9], Морозенская Е.В. [10], Фитуни Л.Л. [11, 12] и др. – также посвящали свои исследования путям диверсификации и развития экономики африканских стран, в т. ч. и Нигерии.

Важность структурных преобразований экономики как путь к устойчивому развитию страны не раз подчеркивалась мировым сообществом. Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Африканский Союз (АС), Организация объединенных наций [13], Африканский банк развития (АфБР) [14], Всемирный банк оценивали существующее положение в странах Африки, в т. ч. и Нигерии, и рекомендовали проводить структурные корректировки отраслей экономики. Экономисты ведущих международных организаций соглашаются, что диверсификация экономики – это обращение особого внимания на сельскохозяйственное производство в части повышения его продуктивности, увеличения объемов производства, а также роста возможностей для создания добавленной стоимости продукции сельского хозяйства.

Несмотря на внимание многих экономистов к проблемам диверсификации экономики, в т. ч. и экспорта Нигерии, остается ряд нерешенных методологических и прикладных вопросов. В статье поднимаются вопросы о наиболее значимых для

экспорта Нигерии сельскохозяйственных товаров, которые могут способствовать его диверсификации, современном состоянии их производства и последствиях невыполнения взятых Нигерией на себя обязательств, наложенных региональной программой Комплексной программой развития сельского хозяйства в Африке (КПРСХА).

Выявленные обстоятельства определяют необходимость преодоления методологических трудностей и определяют актуальность исследований в данном направлении.

Цель исследования – на основе анализа статистических данных по составу экспорта Нигерии предложить пути его диверсификации посредством увеличения доли сельскохозяйственных товаров.

Для достижения цели ставятся следующие задачи:

- подтвердить необходимость диверсификации экспорта Нигерии путем увеличения в нем доли сельскохозяйственных товаров;
- выявить возможные замещающие экспортные сельскохозяйственные товары;
- рассмотреть современное состояние их производства;
- оценить перспективы дальнейшего развития секторов сельского хозяйства, производящих товары на экспорт.

### Современное состояние экспорта сельскохозяйственных товаров в Нигерии

В 1971 г. Нигерия присоединилась к Организации стран – экспортеров нефти (ОПЕК); в том же для контроля над отраслью была создана первая национальная нефтяная компания – Нигерийская национальная нефтяная корпорация (НННК). С тех пор продажа нефти стала главным источником твердой валюты. Доля экспорта сырой нефти в объеме валютных поступлений выросла с 2,5% в 1961–1962 гг. до 90,1% в 2017 г.

Из-за неустойчивости цен на углеводородное сырье экономика Нигерии переживала перманентные подъемы и спады. Так, при падении цены на нефть с 94,1 в 2008 г. до 60,8 долл. за баррель в 2009 г., ВВП страны упал по сравнению с предыдущим годом на почти на 19% (с 208,06 млрд долл. до 169,48 млрд долл.). Подобная ситуация повторилась в 2015 г., когда цена на нефть составила 49,5 долл. за баррель (в 2014 г. – 96 долл. за баррель), при этом ВВП упал с 568,5 млрд долл. в 2014 г. до 494,6 млрд долл. в 2015 г. В 2016 г. цена на нефть стала еще ниже (40,1 долл. за баррель), и ВВП упал до 404,6 млрд долл. [15].

В Нигерии попытки диверсифицировать доходы от экспорта посредством развития сельского хозяйства предпринимались не раз. В постколониальный период все правительства Нигерии принимали документы, нацеленные на развитие сельского хозяйства, однако страна по-прежнему

не получает сколько-нибудь значительных валютных доходов от экспорта сельскохозяйственной продукции.

За период с 2001 по 2017 гг. среднее значение экспорта продукции сельского хозяйства составило 3,4% от всего экспорта страны (3 млрд долл.). Однако в 2012 г. его стоимость составляла 16,5 млрд долл., или 14,5%, главным образом, из-за выручки от реализации какао, размер которой был равен 3,8 млрд долл. или 22,9% всего экспорта сельхозпродукции.

Отрасль какао является вторым по величине источником валютных поступлений для Нигерии после сырой нефти; более 2 млн человек трудоустроены по всей цепочке создания стоимости. Надо сказать, что Нигерия входит в десятку крупнейших производителей какао-бобов в мире [16], однако выращиванию культуры не уделяется должное внимание. Основные покупатели какао – Нидерланды, Индонезия, Германия, Малайзия, Бельгия.

Важное место в экспорте сельскохозяйственной продукции принадлежало шкурам животных (крупного рогатого скота, овец, коз). В Нигерии развиваются производства обуви и сумок, которые находятся в Аба, Кано и Лагосе, и развитие этой промышленности позволило сократить импорт обуви с 127,7 млн долл. в 2010 г. до 62,4 млн долл. в 2017 г. В среднем на долю шкур животных приходилось около 21,8%; пик продаж пришелся на 2010 г. (3 млрд долл.), потом экспорт постепенно уменьшался, и в 2017 г. сумма экспорта шкур составила уже 67,9 млн долл. В основном, шкуры реализуются в Италию, Испанию, Индию [17].

Третий по значимости экспортный сельскохозяйственный товар – масличные культуры. До 1980-х годов в Нигерии производство и экспорт плодов масличной пальмы составлял от 15,0% до 20,0% от общего объема экспорта страны. Однако в настоящее время их доля в среднем за период 2006 – 2017 гг. составила только 11,2% от всей экспортируемой сельскохозяйственной продукции. Пик продаж наблюдался в 2013 г., и сумма экспортной выручки составила 879 млн долл., но к 2017 г. она сократилась до 180 млн долл. Нигерия производит 1 млн т пальмового масла в год и занимает пятое место среди крупнейших стран-производителей после Индонезии (41 млн т), Малайзии (39,5 млн т), Таиланда (2,9 млн т) и Колумбии (1,5 млн т) [18]. Основные импортеры – Китай, Япония, Турция.

Фрукты и орехи в структуре экспортной сельскохозяйственной продукции увеличивают свою значимость. Если в 2006 г. на их долю приходилось всего 3,9% (9 млн долл.), то к 2017 г. она составила уже 8,3% (32 млн долл.). Наиболее важной из группы орехов является арахис, по производству которого Нигерия вплоть до 1969 г. занимала третье место в мире, уступая только Индии

и Китаю. В 1961 г. под арахисом было занято 1,4 млн га, в 2016 г. площадь увеличилась практически вдвое – до 2,7 млн га. Производство арахиса в 1961 г. составляло 1,5 млн т, в 1980 г. – 0,4 млн т, в 2016 г. – 3 млн т, т.е. увеличилось в два раза. Основные импортеры этой продукции – Вьетнам и Индия.

За рассмотренный период резко увеличились продажи табака: если в 2006 г. сумма его реализации составляла всего 0,9 млн долл., то в 2017 г. она выросла до 102,4 млн долл. В основном, табак продается Нигерией внутри сообщества ЭКОВАС (91,6 млн долл.). Крупными импортерами этой продукции в 2017 г. стали Нигер (26,9 млн долл.), Кот-Д'Ивуар (24,5 млн долл.), Гвинея (9,8 млн долл.), Камерун (8,4 млн долл.) и Гана (7,5 млн долл.).

Еще одним значимым продуктом для Нигерии в рамках торговли среди стран ЭКОВАС являются молоко и молочные продукты, однако экспорт в торговле с Экономическим сообществом снизился с 17,5 млн долл. в 2014 г. до 5,7 млн долл. в 2017 г. Но предварительным данным за 2018 год торговля молоком Нигерии со странами ЭКОВАС все же увеличилась до 9,5 млн долл. Основным импортером продукции стала Гана (3,7 млн долл.).

Итак, в экспорте сельскохозяйственной продукции выделены следующие позиции для последующего анализа: какао, масличные семена и плоды, фрукты и орехи, табак, шкуры животных, молоко. Рассмотрим существующее положение в этих подотраслях.

#### **Текущее состояние производства экспортных сельскохозяйственных товаров**

Нигерия владеет территорией в 92,4 млн га, 70,8 млн га из которых представляют собой сельскохозяйственные угодья, включающие пашню, пастбища и луга, леса и др. В период с 1961 по 2015 г. произошли значительные изменения в составе земель сельскохозяйственного назначения: площадь пашни увеличилась на 43,6%, лугов и пастбищ – на 16,5%. Общая площадь земельных угодий практически не изменилась. Увеличение площади пашни в целом по стране связано с необходимостью удовлетворять растущий спрос населения на продукты питания (вследствие увеличения его численности) посредством расширения посевных площадей под основными продовольственными культурами, а также для расширения площадей под экспортными культурами.

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), в сопоставимой оценке сельскохозяйственное производство Нигерии возросло с 1961 по 2014 г. в 5,2 раза, при этом валовое производство продукции растениеводства увеличилось также в 5,2 раза, а животноводства – в 4,9 раз [19].

Рассматривая динамику площадей, отведенных под выращивание экспортных культур, сле-

дует отметить увеличение площадей, выделенных под какао в 1,7 раза (с 700 тыс. га в 1970 г. до 1192 тыс. га в 2017 г.), масличных – в 1,4 раза, фруктов и орехов – в 1,75 раз. Что касается табака, то в 1970-х гг. под культуру отводилось около 21 тыс. га, а в 2017 г. площади составили всего 9,8 тыс. га, т.е. площади культуры уменьшились более, чем в 2 раза.

Площади под экспортной продукцией, кроме табака, увеличиваются, однако это не значит, что возрастает эффективность их производства. Практически все возделываемые культуры в Нигерии имеют маленькую урожайность вследствие недостаточной механизации труда, использования устаревших технологий выращивания, семенного материала низкого качества и др., и чтобы увеличить валовый сбор, расширяют земли под их посадки. Динамика валового сбора экспортной продукции демонстрирует рост этого показателя для какао, масличных и фруктов и орехов.

Нигерия располагает значительными животноводческими ресурсами, включая крупный рогатый скот, овец и коз, свиней, птицу. Наибольшее значение имеет скотоводство. Главная получаемая экспортная продукция – шкуры животных (КРС, овец, коз, свиней, лошадей, мулов и др.), вторая по значимости – молоко.

За более чем 50-летний период (с 1961 по 2017 гг.) численность поголовья животных претерпела значительные изменения. Увеличилось поголовье коз – в 125 раз (с 623 тыс. до 78,0 млн гол.), свиней в 11,7 раза (с 640 тыс. до 7,5 млн гол.), овец – в 41,7 раза (с 1 млн до 42,5 млн гол.), крупного рогатого скота – в 3,45 раза (с 6 млн до 20,7 млн гол.).

Обращает на себя внимание крайне низкая продуктивность животных. Так, в 2016 г. в Нигерии надой молока в среднем с одной коровы составил 2 370 кг (в среднем по Западной Африке – 2 868 кг, по Африке в целом – 5 343 кг), однако повышения валовых показателей животноводства удается достигать за счет увеличения поголовья.

#### **Перспективы развития экспортно-ориентированных секторов сельского хозяйства**

Как видно из проведенного анализа, перспективы развития сельского хозяйства у Нигерии есть: в динамике заметно растет производство товаров, пользующаяся спросом как на внутривосточном, так и на внешних рынках – внутриконтинентальнѹ и мировом. Однако динамичному развитию отрасли препятствует множество проблем, и первая из них – нехватка финансирования для поддержки наиболее важных секторов сельского хозяйства.

Развитие сельскохозяйственного сектора в Африке происходит в соответствии с региональными и глобальными обязательствами африкан-

ских стран, например, многие программы экономического преобразования экономики учитывают «Цели устойчивого развития». На региональном уровне учитывается КПРСХА, являющаяся результатом Мапутской декларации 2003 года, где основное внимание уделялось повышению эффективности сельскохозяйственного производства и обеспечению продовольственной безопасности на континенте.

КПРСХА устанавливает рекомендуемый размер государственных инвестиций в сектор сельского хозяйства в размере 10 процентов национальных бюджетов и повышение производительности сельского хозяйства как минимум на 6 процентов<sup>1</sup>.

На 2018 год 44 африканские страны уже подписали Соглашение КПРСХА о выделении 10 процентов своих национальных бюджетов сельскому хозяйству, а 39 стран разработали национальные планы инвестиций в сельское хозяйство и продовольственную безопасность. С момента запуска КПРСХА произошло удвоение государственных расходов на сельское хозяйство.

Альянс за зеленую революцию в Африке (АГ-РА) в 2016 г. выпустил отчет о состоянии сельского хозяйства в Африке, и в нем подведены результаты реализации КПРСХА с момента введения по 2015 гг. В отчете говорится, что «после десятилетия застоя большая часть Африки продемонстрировала устойчивый рост производительности в сельском хозяйстве с 2005 года, и в результате уровень бедности снизился в таких местах, как Гана, Руанда, Эфиопия и Буркина-Фасо». Отмечается также, что в странах, которые одни из первых подписали Программу и стали придерживаться ее принципов и рекомендаций, наблюдается рост производительности на 5,9-6,7% в год. Это повышение помогло поднять среднегодовой прирост ВВП на 4,3%. Страны, которые позже присоединились к КПРСХА, достигли роста производительности фермерских хозяйств от 3 до 5,7% и роста ВВП от 2,4 до 3,5%.

Анализ данных федерального бюджета Нигерии показал, что наибольшая поддержка оказывалась в 2009 г. и составила 3,09%, но потом доля финансирования сельского хозяйства уменьшилась, и к 2016 г. составила 0,63% или 43,5 млрд найр (142 млн долл.) [20]. Как видно, показатель значительно отличается от запланированного в рамках соглашения КПРСХА.

Итак, для Нигерии главным источником получения валюты является реализация нефтепродуктов, продукция сельского хозяйства занимает второе место в структуре экспорта страны. Увеличение доли сельскохозяйственных товаров в

<sup>1</sup> Comprehensive Africa Agriculture Development Programme [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.nepad.org/caadp/> (дата обращения 23.11.2018).

экспорте Нигерии крайне важно для его диверсификации. Зависимость бюджета Нигерии от экспорта нефти снизила значимость сельского хозяйства для экономики Нигерии, но в структуре ВВП его доля в 1981–2016 гг. составляла не менее 20%. Трудовые и природные ресурсы Нигерии позволяют развивать аграрную отрасль, чтобы увеличить ее значимость в экономике страны.

В процессе анализа экспорта сельскохозяйственных товаров было определено, что наибольшее значение в нем принадлежит какао, масличным культурам, фруктам и орехам, табаку, шкурам животных и молоку. Продукция пользуется спросом как на континентальном, так и на мировом рынках. Нигерия обладает значительной территорией, приспособленной под производство продукции сельского хозяйства, и имеет возможность расширять угодья для увеличения производства экспортных сельскохозяйственных товаров. При анализе было выявлено, что возрастают практически все количественные показатели эффективности производства продукции сельского хозяйства, как то: поголовье животных, площади под культурами, валовый сбор продукции. Однако качественные показатели практически не изменяются (надой на 1 голову, урожайность культуры с 1 га с.-х. угодий). Такое положение связано прежде всего с нехваткой финансирования сельского хозяйства в целом и в разрезе важных для обеспечения продовольственной безопасности и экспорта отраслей.

Отрасль какао является вторым по величине источником валютных поступлений для Нигерии после сырой нефти; более 2 млн человек трудоустроены по всей цепочке создания стоимости. Нигерия удерживает свои позиции одного из крупнейших производителей какао-бобов в мире, но выращиванию культуры не уделяется должное внимание.

На данный момент в Нигерии нет ни единого документа, который бы регулировал развитие сектора какао в стране. Ни образованная Ассоциация какао в Нигерии, созданная для удовлетворения потребностей фермеров, заинтересованных сторон, партнеров по обеспечению устойчивого развития сектора, ни вступление 10 октября 2018 года Нигерией в Международную организацию какао в качестве производителя этого товара, ни проведение Первого нигерийского международного саммита по какао в августе 2017 г., ситуация не изменили.

Нигерия может сыграть ведущую роль в производстве какао в Африке, однако для этого необходимо разработать поэтапный план по возрождению отрасли с указанием конкретных мероприятий и источников финансирования. Развитию отрасли будет способствовать привлечение молодежи в качестве рабочей силы, укрепление и поддержка Научно-исследовательского института какао в Нигерии, внедрение передового междуна-

родного опыта и использование инноваций и технологий для развития сектора какао.

Также необходимы детальные проработки в других секторах сельского хозяйства, касающихся производства важных экспортных культур.

Предпринятые шаги в аграрной политике успехом пока не увенчались: в принятом Правительством «Плане экономического восстановления и роста» нет никаких стратегических разработок, как поднять производство основных сельскохозяйственных товаров, на которые сделан упор в этой Программе. Правительству Нигерии следует уделить внимание повышению финансирования аграрной отрасли в размерах, оговоренных в КПРСХА и создать детальные планы дальнейшего развития значимых для экспорта сельскохозяйственных товаров.

Для обеспечения роста отрасли правительству следует принимать более активные меры по поддержке сельского хозяйства, которые не только будут способствовать притоку «свежей», готовой обучаться новым технологиям рабочей силы, но и обеспечит рост производства продовольственных и экспортных культур, что в свою очередь приведет к диверсификации экономики, в т. ч. и экспорта страны.

#### Литература

1. Нголоаким У., Черников С.Ю. Diversifying Nigeria Economy, a Worthwhile Step to Economic Development // Вестник Московской международной высшей школы бизнеса МИРБИС. – 2015. – №3. – С. 4-10.
2. Anyaehie, M. C., & Areji, A. C. Economic Diversification for Sustainable Development in Nigeria // Open Journal of Political Science. – 2015. – №5. – С. 87-94. <http://dx.doi.org/10.4236/ojps.2015.52010>
3. Chikelu I., Sangov S.S. Diversification as a Strategy to Improve Economic Development of OPEC Member Countries: Case Study of Nigeria. / Форум молодых ученых. Изд-во: ООО "Институт управления и социально-экономического развития". – 2018. – №6-3 (22) – С. 590-598.
4. Suberu O. J., Ajala O. A., Akande M. O., Olure-Bank Adeyinka. Diversification of the Nigerian Economy towards a Sustainable Growth and Economic Development. // International Journal of Economics, Finance and Management Sciences. – 2015/ –Vol. 3, No. 2/ – pp. 107-114. doi: 10.11648/j.ijefm.20150302.15/
5. Uche N.J. Nigeria's Economy Diversification Potentials. // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 12-2 (65). – С. 402-406.
6. Fankun D.S., Evbuomwan G.O. 2017. Financing Agriculture as a Way of Diversification of Nigerian Economy: Challenges and Prospects. *The International Journal of Business & Management*. Vol. 5, Issue 5. pp. 216-223.

7. Ojo A.S. 2018. Globalization and Agricultural Productivity Paradigm: The Nigeria Perspective // *Archives of Business Research*. Vol.6, no. 1, pp. 94-104. DOI: 10.14738/abr.61.4022

8. Абрамова И. О. Мировая экономика в начале XXI века и ее «африканская» составляющая // Проблемы современной экономики. – Санкт-Петербург. – 2014. – № 3. – С. 139–54.

9. Гаврилова Н.Г., Костелянец С.В. Развитие экономики Нигерии: внешнеэкономический аспект. // *Инновации и инвестиции*. – 2018. – № 10. – С. 80-86.

10. Морозенская Е. В. Включение Африки в глобальную экономику: третья попытка? // Электронная библиотека Музея антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.kunstkamera.ru/lib/rubrikator/03/03\\_04/978-5-02-025251-6/](http://www.kunstkamera.ru/lib/rubrikator/03/03_04/978-5-02-025251-6/) (дата обращения: 20.02.2019 г.).

11. Фитуни Л. Л., Абрамова, И. О. Закономерности формирования и смены моделей мирового экономического развития // *Мировая экономика и международные отношения*. – 2012. – № 7 – С. 3–15.

12. Фитуни Л. Л. Африка в современной мировой системе товарной торговли // *Проблемы современной экономики*. – 2013. – № 3 (47) [Электронный ресурс] URL: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=4656> (дата обращения: 09.05.2019).

13. Economic Diversification in Africa 2011. A Review of Selected Countries. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.un.org/en/africa/osaa/pdf/pubs/2011economicdiversification.pdf> (дата обращения 21.02.2019).

14. African Development Bank Group. Why Africa must shift from dependence to diversification, now. 2018. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.afdb.org/en/blogs/industrialisation-and-trade-corner/post/> (дата обращения 23.02.2019).

15. Organization of Petroleum Exporting Countries [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.opec.org/> (дата обращения 04.01.2019).

16. International Cocoa Organization [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.icco.org> (дата обращения 20.09.2018).

17. International Trade Statistic 2017 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.trademap.org> (дата обращения 30.01.2019).

18. The Nigerian Oil Palm Sector Report 2018. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.proshareng.com/admin/upload/reports/1975-TheNigerianOilPalmIndustryReportFullSteamAhead-proshare.pdf> (дата обращения 30.01.2019).

19. Food and Agriculture Organization of the United Nations 2017 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QV> (дата обращения 30.01.2019).

20. Statistical Bulletin: Public Finance Statistics 2017. Central Bank of Nigeria. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.cbn.gov.ng/documents/reports.asp>. (дата обращения 29.11.2018).

#### **The Strategy of Economic Diversification Through the Promotion of Agricultural Exports in Nigeria: Problems and Prospects**

**Gavrilova N.G.**

Institute for African Studies of the Russian Academy of Sciences

The discovery of oil in Nigeria has driven the country away from its previous agricultural specialization toward the focus on the oil-extracting industry, with the agricultural sector ceasing to receive due attention. Over the following decades, consecutive Nigerian governments adopted various plans for the country's economic development and set goals of diversifying the economy and developing the agricultural sector, but little has been achieved. The author of the article focuses on the analysis of the current state of Nigeria's exports: the country has an excessive dependence on oil production, demonstrated by the fact that the share of revenues from exporting oil accounts for more than 90% of the total export revenue. Due to the volatility of hydrocarbon prices, the economy of Nigeria has been experiencing permanent ups and downs, so there is an urgent need to increase the export share of non-oil goods, in particular, of agricultural origin. There are certain agricultural sectors in Nigeria which still produce goods for export, but their share is currently minimal. An attempt is being made to identify the most significant agricultural products for exports and to assess the prospects for increasing their share in exports. The author points out that if the government of Nigeria takes a number of steps to support the agricultural sector, this will have a positive impact not only on the production of agricultural products, but also on the diversification of exports and the country's economy in general.

**Keywords:** Africa, Nigeria, export, diversification, agricultural products, agriculture.

#### **References**

1. Ngoloakim U., Chernikov S.Yu. Diversifying Nigeria Economy, a Worthwhile Step to Economic Development // *Bulletin of the Moscow International Higher Business School MIRBIS*. - 2015. - №3. - p. 4-10.
2. Anyaehie, M.C., & Areji, A.C. Economic Diversification for Sustainable Development in Nigeria // *Open Journal of Political Science*. - 2015. - №5. - pp. 87-94. <http://dx.doi.org/10.4236/ojps.2015.52010>
3. Chikelu I., Sangov S.S. Development of OPEC Member Countries: Case Study of Nigeria. / *Forum of young scientists*. Publishing house: LLC Institute of Management and Socio-Economic Development. - 2018. - №6-3 (22) - p. 590-598.
4. Suberu O. J., Ajala O. A., Akande M. O., Olure-Bank Adeyinka. Diversification of the Nigerian Economy towards a Sustainable Growth and Economic Development. // *International Journal of Economics, Finance and Management Sciences*. - 2015 / - Vol. 3, No. 2 / - pp. 107-114. doi: 10.11648 / j.ijefm.20150302.15 /
5. Uche N.J. Nigeria's Economy Diversification Potentials. // *Economy and entrepreneurship*. - 2015. - № 12-2 (65). - p. 402-406.
6. Fankun D.S., Evbuomwan G.O. 2017. Financing Agriculture as a Way of Diversification of the Nigerian Economy: Challenges and Prospects. *The International Journal of Business & Management*. Vol. 5, Issue 5. pp. 216-223.
7. Ojo A.S. 2018. Globalization and Agricultural Productivity Paradigm: The Nigeria Perspective // *Archives of Business Research*. Vol.6, no. 1, pp. 94-104. DOI: 10.14738 / abr.61.4022
8. Abramova I. O. The world economy at the beginning of the twenty-first century and its "African" component // *Problems of the modern economy*. - St. Petersburg. - 2014. - № 3. - p. 139–54.



9. Gavrilova N.G., Kostelyanets S.V. The development of the economy of Nigeria: foreign economic aspect. // Innovation and investment. - 2018. - № 10. - p. 80-86.
10. Morozenskaya E.V. The inclusion of Africa in the global economy: a third attempt? // Electronic Library of the Museum of Anthropology and Ethnography. Peter the Great (Kunstkamera) RAS. - [Electronic resource]. - Access mode: [http://www.kunstkamera.ru/lib/rubrikator/03/03\\_04/978-5-02-025251-6/](http://www.kunstkamera.ru/lib/rubrikator/03/03_04/978-5-02-025251-6/) (access date: 02/20/2019).
11. Fituni L. L., Abramova, I. O. Patterns of formation and change of models of world economic development // World Economy and International Relations. - 2012. - № 7 - P. 3–15.
12. Fituni L. L. Africa in the modern world commodity trading system // Problems of the modern economy. - 2013. - № 3 (47) [Electronic resource] URL: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=4656> (circulation date: 05/09/2019).
13. Economic Diversification in Africa 2011. A Review of Selected Countries. [Electronic resource]. - URL: <https://www.un.org/en/africa/osaa/pdf/pubs/2011economicdiversification.pdf> (appeal date 02/21/2019).
14. African Development Bank Group. Why Africa needs to change from now to diversification, now. 2018. [Electronic resource]. - URL: <https://www.afdb.org/en/blogs/industrialisation-and-trade-corner/post/> (appeal date 02/23/2019).
15. Organization of Petroleum Exporting Countries [Electronic resource]. - URL: <http://www.opec.org/> (appeal date 01/01/2019).
16. International Cocoa Organization [Electronic resource]. - URL: <https://www.icco.org> (appeal date 09/20/2018).
17. International Trade Statistic 2017 [Electronic resource]. - URL: <https://www.trademap.org> (appeal date 01/30/2019).
18. The Nigerian Oil Palm Sector Report 2018. [Electronic resource]. - URL: <https://www.proshareng.com/admin/upload/reports/11975-TheNigerianOilPalmIndustryReportFullSteamAhead-proshare.pdf> (appeal date 01/30/2019).
19. Food and Agriculture Organization of the United Nations 2017 [Electronic resource]. - URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QV> (appeal date 01/30/2019).
20. Statistical Bulletin: Public Finance Statistics 2017. Central Bank of Nigeria. [Electronic resource]. - URL: <https://www.cbn.gov.ng/documents/reports.asp>. (the date of circulation is 11/29/2018).

# Анализ реформ испанского законодательства в области регулирования производных финансовых инструментов

**Кещьян Елизавета Сергеевна**

студент, Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Lizaveta\_kesha@mail.ru

В данной работе исследуются основные реформы законодательства, регулирующие продажу производных финансовых инструментов в Испании. Эти нововведения призваны подстроить деривативный рынок под законодательные стандарты международных рынков Европы, а также усовершенствовать конкурентоспособность деривативов за счет увеличения локальной торговли новыми продуктами и бизнес-направлениями с одновременным сокращением системных рисков, связанных с клирингом и регулированием деривативных контрактов. Дополнительные меры по конверсии внебиржевых деривативов в активы на организованных рынках внесли весомый вклад в совершенствование регуляции, безопасности и прозрачности финансовой системы Испании. Финансовый кризис 2007-2008 гг. доказал, что финансовая экономика в целом и деривативы в частности оказались крайне сложной отраслью деятельности, в результате чего назрела острая необходимость в новом и более тщательном регулировании, которое бы давало большую защищенность и устойчивость перед существующими системными рисками.

**Ключевые слова:** деривативы, опционы, фьючерсы, финансовые рынки.

## **Введение.**

За последние 20 лет мы стали свидетелями стремительного развития финансового сектора. Отчасти этому послужила приватизация и отсутствие регулирования, благодаря которым стремительно разрастались перспективные рыночные ниши и появлялись высокоспекулятивные финансовые продукты и услуги. В данную категорию попали и финансовые производные инструменты (деривативы) с их стремительным развитием и инновационным прогрессом. В результате законодательство и регуляторы оставались на шаг позади существующей финансовой экономики.

Испания прилагала колоссальные усилия для того, чтобы поспевать за самыми развитыми экономиками. Финансовые институты (банки и прочие финансовые посредники) трудились над предложением лучших продуктов и созданием рынка, который бы смог повысить эффективность финансовой системы. Стоит отметить и то, что ключевым элементом развития финансового рынка Испании стало появление фьючерсов и опционов.

Финансовый кризис 2007-2008 гг. доказал, что финансовая экономика в целом и деривативы в частности оказались крайне сложной отраслью деятельности, в результате чего назрела острая необходимость в новом и более тщательном регулировании, которое бы давало большую защищенность и устойчивость перед существующими системными рисками.

Недочеты деривативной системы оценивались по разным критериям, среди которых присутствовали: процент стоимости для уплаты наличными, ежедневные расчеты, методы торговли, комиссии, разрыв между спросом и предложением, роль клиринговых организаций. Более того, импульс реформ, обусловленный кризисом на финансовых рынках, концентрировался на продуктах с ослабленным государственным регулированием и потенциалом к созданию системных рисков с материальными последствиями.

## **Предыстория и обоснование.**

Перед тем, как поговорить о новых изменениях в нормативных актах Испании, необходимо дать экономическое обоснование рынку финансовых деривативов. Опционы, фьючерсы, кредитный



дефолтный своп и т.д. являются инструментами хеджирования для покрытия финансовых рисков. Хеджирование – это метод снижения рыночных рисков, связанных с определенным портфелем (например, возможные убытки от неблагоприятных колебаний рыночных цен на активы).

Финансовые деривативы не выпускаются и не подписываются. Они не являются ценными бумагами как таковыми, а представляют собой реальные контракты. Поэтому их невозможно дифференцировать на первичную и вторичную торговлю. Деривативы заключаются или согласовываются в соответствии с условиями и положениями, полностью прописанными и разработанными органом управления. Деривативы не подлежат передаче, поэтому ликвидация необходимых положений (продавец-покупатель) реализуется путем заключения нового контакта/соглашения с аннуляцией предыдущего.<sup>1</sup> В результате появляются определенные риски, которые агент не хочет или не может принять на себя. Сторона контракта несет процентные, рыночные или ликвидные риски по ряду операций, а взамен получает определенную доходность без необходимости инвестирования сумм, на которые были оценены риски. Хотя обычно суммы выставляются минимальными. Поскольку деривативы напрямую связаны с деятельностью других финансовых рынков, в них предусмотрено управление сопряженными рисками, из-за чего деривативы торгуются отдельно от базовых активов, производными которых они являются.<sup>2</sup>

В настоящее время наибольшее опасение вызывает рынок внебиржевых деривативов (ОТС или нерегулируемый рынок), поскольку его объем в разы превышает объем деривативов на регулируемых рынках. Несмотря на трудности вычисления, Банк международных расчетов (BIS) смог подсчитать, что объем мирового внебиржевого рынка составляет \$638 триллионов, что в 10 раз превышает мировой ВВП и на 9% меньше, чем показатель прошлого года. С другой стороны, суммы контрактов на фондовых биржах и объемы деривативов на организованных рынках по всему миру достигают отметки в \$60 триллионов, то есть это менее 10% от общего объема деривативов в мире.

Несмотря на то, что внебиржевой рынок всегда считался нерегулируемой отраслью без центральной клиринговой организации и гарантий соблюдения условий контракта, он смог привлечь большое количество финансовых и промышленных корпораций, которые нашли в нем отличный инструмент для хеджирования финансовых рисков, связанных с деятельностью организации.

<sup>1</sup> Marshall, J.F. (2014). Контракты на фьючерсы и опционы: теория и практика. Цинциннати: Юго-Западное Издательство.

<sup>2</sup> Фернандес, М.А. (2011). Управление рисками с производными активами. Кастельон-де-ла-Плана: Университет Жауме I.

Помимо серьезного урона для крупных финансовых институтов международные надзорные органы столкнулись с еще одной проблемой – разрушительным потенциалом воздействия внебиржевого рынка глобальную финансовую систему, Свидетельством тому стали Bear Stearns и AIG, оказавшиеся на грани банкротства по причине того, что не смогли получить деривативы, приобретенные на внебиржевом рынке.

Столкнувшись с системными рисками внебиржевых рынков в ЕС, законодательные органы стран-участников приняли во внимание законопроекты G20 и рекомендации Форума финансовой стабильности по пересмотру финансовой регуляции деривативов. В результате был принят ныне действующий Королевский декрет 1282/2010 от 15 октября (далее – Королевский декрет 1282/2010). В этом документе изложены меры по преобразованию внебиржевых деривативов в активы на организованных рынках.

#### **Нормативная база Испании.**

В Испании стремительно растет торговля финансовыми деривативами. Несколько десятилетий экономического подъема помогли испанским деривативным рынкам окончательно развиться и задействовать передовые технологии, позволяющие конкурировать с главными деривативными рынками Европы. Особенно этому помогла экспансия Euronext и Eurex10.<sup>3</sup> И все это происходило в стране, ранее не сталкивавшейся с торговлей подобными продуктами, поскольку надзорные органы всячески контролировали потенциально опасные для инвестирования рынки.

Такое развитие деривативной отрасли по своей сложности, объему и малой опытности инвесторов выявило острую необходимость в пересмотре общего регулирования рынка. MEFF (рынок производных инструментов BME) использовал этот повод для разработки нового свода правил, действующего с 2011 г. и вобравшего в себя 20-летний опыт существования.

MEFF (Испанский финансовый рынок фьючерсов) входит в состав Bolsas y Mercados Españoles (испанские фондовые биржи и рынки, BME) и является трейдером для рынка ценных бумаг в Испании. С 1992 г. официально признан вторичным рынком, поэтому регулируется, управляется и отслеживается надзорными органами в экономике (Comisión Nacional del Mercado de Valores и министерством экономики и финансов). Основными видами деятельности MEFF являются торговля, клиринг и расчет фондовых индексов (IBEX 35) фьючерсов и акций. Суммарный объем контрактов за 2012 г. оценивался в 67,1 млн. шт., но это не превышало значений за предыдущий фискальный год.

<sup>3</sup> Фернандес, П. (2010). Опционы, фьючерсы и производные инструменты. Бильбао: Deusto Editions.

С правовой базой по регулированию деривативов в Испании можно ознакомиться в Статье 59 Ley 24/1988, de 28 de julio, del Mercado de Valores (Закон 24/1988 от 28 июля, Закон о фондовом рынке. Здесь и далее – LMV) с поправками, внесенными Законом 47/2007 от 19 декабря. Что касается исполнительного регламента, то он отражен в Королевском декрете 1282/2010, вступление в силу которого стало частью новых финансовых реформ, отменяющих предыдущий Королевский декрет 1814/1991 от 20 декабря.

#### **Основные изменения в испанском законодательстве.**

Королевский декрет 1282/2010 содержит ряд совершенно новых способов регулирования.

Расширенный список товаров, доступных для торговли и регистрации.

Наиболее примечательным изменением в новой правовой структуре рынков деривативов стало расширение списка товаров, которыми можно торговать и регистрировать на деривативных рынках. Теперь эти товары не ограничиваются только фьючерсами или опционами, а включают в себя все деривативы, указанные в Статье 2 «Закона о рынке ценных бумаг» (LMV) в новой редакции с более точным транспонированием директивы ЕС «О рынках финансовых инструментов» (MiFID). Comisión Nacional del Mercado de Valores (Национальная комиссия по рынку ценных бумаг. Испанская организация, осуществляющая надзор и проверку фондовых рынков страны. Далее – CNMV) по запросу управляющей компании утверждает общие положения контрактов о торговле, регистрации, расчетно-клиринговой деятельности, состав контрагентов и дальнейшие поправки.

#### **Клиринговая палата и центральный контрагент (CCP).**

С новой правовой структурой управляющие компании наделены правом предлагать услуги торговли, регистрации и утверждения контрагентов, либо регистрации и утверждения контрагентов, либо только торговли.<sup>1</sup>

Клиринговые палаты могут выступать в роли центрального контрагента (статья 10 Королевского декрета 1282/2010). Это означает, что до утверждения CNMV, управляющая компания предоставляет (или гарантирует предоставление через другое учреждение) центрального контрагента для всех контрактов между сторонами, который выступает в роли продавца для покупателя и покупателя для продавца, а также является гарантом выполнения договора. Таким образом, достигается успешность проведения подобных операций. Риски невыполнения обязательств со стороны продавца/покупателя, а также максимальный риск, принимаемый на себя клиринговой

палатой, является накопленным убытком при торгах. Для покрытия данного риска позиция под риском должна получить определенный залог, а вторая позиция обязана внести установленную сумму.

Собственный капитал компании должен составлять не менее €18 млн. или суммы предоставляемого залога. Однако министр экономики имеет право самолично, либо через уполномоченную CNMV, снизить минимальную сумму с учетом особенностей профильного рынка. Новые реформы не коснулись изменения ролей управляющей компании или экономической системы.

Королевский декрет 1282/2010 регламентирует возможность предоставления услуг контрагента со стороны управляющей компании только для контрактов, отсутствующих на релевантных рынках – эти контракты реализуются напрямую между участниками рынка, либо участниками рынка и их клиентами, либо между клиентами. Королевский декрет позволяет управляющей компании предоставлять услуги контрагента для контрактов, реализуемых на рынках или в торговых системах вне зоны контроля той же управляющей компании, при условии, что: а) компания заключила соглашение о выступлении в данной роли, либо б) указанные рынки или торговые системы контролируются самой управляющей компанией в соответствии с кодексом.<sup>2</sup>

#### **Залоговое обеспечение.**

Статьями 23-27 регламентирована залоговая сумма для контрагента. Королевский декрет 1282/2010 доработал эту схему и добавил залог, предоставляемый самим рынком, а также коллективное обеспечение. Основная задумка новой залоговой схемы состоит в том, что появляются две новые обязанности – вносить и хранить залог. Залог вносится в пользу управляющей компании членами-участниками и клиентами. При этом кодексом может быть установлена схема коллективного обеспечения, которая будет обязательной для всех участников или какой-то одной категории участников по условиям контракта. В этом же документе говорится о том, что залоговая сумма может быть депонирована управляющей компанией. Размер залога рассчитывается, исходя из текущей ситуации и потребностей. К тому же, он периодически обновляется, как того требует кодекс.<sup>3</sup>

Одна из схем обеспечения MEFF подразумевает предоставление залога в форме денежных средств или финансовых активов, которые участники должны внести при открытии позиции. В таком случае клиринговая палата дебетует или кредитует участникам рынка соответствующие

<sup>2</sup> Хадсон А. (2016). Закон о финансовых деривативах. Лондон: Sweet & Maxwell.

<sup>3</sup> Халл, J.C. (2008). Опционы, фьючерсы и другие производные инструменты (Seventh Edition). Прентис Холл Интернешнл.

<sup>1</sup> Халл, J.C. (2015). Знакомство с рынками фьючерсов и опционов (второе издание). Прентис Холл Интернешнл.

прибыли и убытки каждый день по окончании торгов. Помимо этого, все позиции оцениваются по рыночной цене.

#### **Участники рынка.**

Стоит также удостоить вниманием еще один пункт из новых нормативных положений (статья 21 Королевского декрета 1282/2010) об участниках рынка, являющихся учреждениями с правом на заключение деривативных контрактов и регистрацию контрактов для контрагентов.

Только учреждения, упомянутые в статье 59,3 LMV (которая ссылается на статью 37, где, среди прочих, указаны испанские кредитные учреждения, инвестиционные фирмы (*empresas de servicios de inversión* (ESI) – Центральная государственная администрация), могут приобрести статус контрагентов на рынке. Этот статус присваивается управляющей компанией в соответствии с предшествующим заявлением, оформленным по нормативным требованиям. При не выполнении требований, прописанных в кодексе, заявление может быть отклонено, а статус участника не изменен.<sup>1</sup>

В новом законодательстве добавлены небольшие правовые изменения касательно методов регулирования участников рынков. Теперь участники рынков могут становиться зарегистрированными участниками торговли. Их статус оценивается в зависимости от того, действуют ли от собственного имени или представляют третье лицо, либо все вместе, участвуют ли они в расчетах и т.д. При этом кодекс может регламентировать и другие критерии соответствия. Существуют особые правила для тех, кто желает получить статус участника с правами на торговлю и регистрацию в качестве контрагента. Данные правила распространяются на фьючерсы, опционы и прочие финансовые инструменты с нематериальными активами.<sup>2</sup>

#### **Контракты.**

Формулировка условий деривативных контрактов должна быть предельно четкой, точной и лаконичной, о чем говорится в статье 11,2 Королевского декрета 1282/2010. CNMV оставляет за собой право приостановления торговли или регистрации определенных договоров в случаях, если особые обстоятельства негативно влияют на нормальный ход событий на рынке или угрожают защищенности инвесторов (статья 12). Управляющая компания может забраковать контракты по причине недостаточной финансовой ликвидности или нехватки общей заинтересованности рынка, что, так или иначе, приведет к аннулированию прав и обязательств по любым контрактам, не прошедшим клиринг (статья 13).

<sup>1</sup> Паломо Зурдо, Р.Дж. (2010). Продукты, инструменты и инвестиционные операции. Мадрид.

<sup>2</sup> Ламот, П., Перес, М. (2006). Финансовые опционы и структурированные продукты. Мадрид: Макгроу-Хилл.

#### **Торговый репозиторий.**

Торговые репозитории тщательно регулируются Королевским декретом 1282/2010. Это делается в интересах всех надзорных органов по всему миру на основании законопроекта G20. Данные законопроекты уже нашли отражение в законах Додда-Франка в США – контроль над торговлей внебиржевыми деривативами осуществляется через гос. реестр, либо после проверки надзорными инстанциями. В настоящее время управляющие компании в деривативных рынках могут регистрировать рыночные контракты и контракты из других валютных систем; контракты со вторичного рынка или многосторонние торговые системы, а также двусторонние контракты между участниками, участниками и клиентами, клиентами, либо вне биржи.

В связи с этим стоит отметить, что в новой правовой базе допустимо разделение реестров на центральный и подробный. Несмотря на наличие единого реестра, курируемого управляющей компанией, кодексом допускается разделение реестра так, чтобы существовал центральный реестр (им заведует управляющая компания) и дополнительные реестры на базе отдельных контрактов с клиентами – участниками рынка. В самом кодексе содержатся все положения, обеспечивающие полное соответствие рыночной ситуации, реестра связанных контрактов, центрального реестра и общей информации о дополнительных реестрах. Кроме того, Королевский декрет 1282/2010 регламентирует типы записей для включения в реестр – разграничиваются записи участников, зарегистрированных в центральном реестре от своего имени (с указанием всех позиций на рынке) и клиентов, чьи записи могут создаваться либо в центральном реестре (непосредственным участником), либо в дополнительном реестре (заявка подается уполномоченным представителем).

Также существуют различия в способах хранения данных подробного реестра. Часть записей хранится для расчетов, обеспечения залоговых обязательств и разграничения положений клиентов и участников. Другая часть, несмотря на обособленную систему учета, служит для идентификации держателя контракта и каждой позиции контракта. Расчеты и обеспечение залоговых обязательств в данном случае не обособляются, несмотря на сопутствующие ограничения для учреждений, являющихся уполномоченными контрагентами. В центральном реестре могут присутствовать записи клиентов для расчетов и обеспечения залоговых обязательств. Они обособляются от позиций клиентов, участников и тех, для которых подобное разграничение не требуется.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Ламот, П., Перес, М. (2006). Финансовые опционы и структурированные продукты. Мадрид: Макгроу-Хилл.

Для включения в дополнительный реестр и создания записи требуется, чтобы уставной капитал организации составлял €18 млн, либо, как говорится в кодексе, выполнялись альтернативные условия, гарантирующие идентичный уровень платежеспособности. В случаях, когда в подробном реестре создается запись клиента без разделения, используемая для расчета залогового обеспечения между позициями и участниками, минимальный размер требуемого капитала составляет €500 млн. Попадание данных материалов в дополнительный реестр не освобождает участников от обязательств по предоставлению информации в CNMV, управляющую компанию или иной надзорный орган.

#### Санкции за нарушения.

В конце необходимо упомянуть принятую систему санкций (статьи 28-32 Королевского декрета 1282/2010). Кодекс устанавливает определенную систему взысканий при нарушении контрактных обязательств участниками и клиентами, дает трактовку понятию «нарушения», обозначает взыскательные меры, описывает процедуры для практической реализации данных мер и схему действий как для управляющей компании, так и для участника рынка. Соответствующими взыскательными мерами являются: (1) временное отстранение участника или клиента; (2) закрытие или удаление зарегистрированных контрактов; (3) принудительное выполнение залоговых обязательств; (4) потеря статуса участника или клиента.<sup>1</sup>

#### Заключение.

События, происходившие на внебиржевых рынках в течение последних лет, лишь подтвердили целесообразность регулируемых рынков. В периоды финансовых кризисов такие рынки сохраняли прозрачность, ликвидность и безопасность волатильной финансовой системы. Поэтому испанская реформа на рынке деривативов, вступившая в силу в 2010 г., может рассматриваться как необходимая и положительная мера, отвечающая требованиям и интересам G-20. Она была направлена на реформирование мировой финансовой архитектуры посредством изменения каналов сбыта деривативов и перехода с двусторонней торговли на внебиржевых рынках в сторону электронных платформ организованных рынков с последующей стандартизацией.

Как было показано ранее, испанское регулирование деривативов предусматривает две главные меры: клиринг деривативов с помощью центрального контрагента и доступность внебиржевых операций с осложненной стандартизацией. Суть реформ заключается в смягчении системного риска, совершенствовании управления рисками,

уменьшении взаимосвязей между участниками и повышении прозрачности. Подобные реформы уже приняты в США (Закон Додда-Франка) и готовятся к исполнению. В то же время требование по привлечению центральных контрагентов является крайне трудным для выполнения, т.к. не все внебиржевые деривативные операции стандартизированы на достаточном для клиринга уровне, чтобы не вызывать системных рисков. Базельский комитет по банковскому надзору и Международная организация комиссий по ценным бумагам (IOSCO) предложили сделать определенную маржу и залоговый депозит обязательными для деривативов без клиринга с центральными контрагентами.

Подводя итоги можно сказать, что новое регулирование деривативов в Испании должно стать важным шагом для согласованности правовых стандартов международных рынков и повышения конкурентоспособности путем создания и реализации новых продуктов, услуг и бизнес-линий на рынках деривативов. В то же время подобные нововведения хорошо проявили себя в снижении системных рисков, связанных с клирингом и расчетами по деривативным контрактам.

#### Литература

1. De Contreras and Vilches, A. (2016). Финансовый фьючерсный контракт. Мадрид.
2. Фернандес, М.А. (2011). Управление рисками с производными активами. Кастельон-де-ла-Плана: Университет Жауме I.
3. Фернандес, П. (2010). Опционы, фьючерсы и производные инструменты. Бильбао: Deusto Editions.
4. Хадсон А. (2016). Закон о финансовых деривативах. Лондон: Sweet & Maxwell.
5. Халл, J.C. (2015). Знакомство с рынками фьючерсов и опционов (второе издание). Прентис Холл Интернешнл.
6. Халл, J.C. (2008). Опционы, фьючерсы и другие производные инструменты (Seventh Edition). Прентис Холл Интернешнл.
7. Киршнер П., Салинас С. (2013). Реформа закона о фондовом рынке. Валенсия: Тирант Ло Бланш.
8. Колб Р.В. (2016). Финансовые производные (второе издание). Оксфорд: Блэквелл.
9. Ламот, П., Перес, М. (2006). Финансовые опционы и структурированные продукты. Мадрид: Макгроу-Хилл.
10. Мораль Белло, С. (2009). Финансовые рынки Практические аспекты Мадрид: Международный технический и финансовый институт.
11. Паломо Зурдо, Р.Дж. (2010). Продукты, инструменты и инвестиционные операции. Мадрид.
12. Marshall, J.F. (2014). Контракты на фьючерсы и опционы: теория и практика. Цинциннати: Юго-Западное Издательство.

<sup>1</sup> Киршнер П., Салинас С. (2013). Реформа закона о фондовом рынке. Валенсия: Тирант Ло Бланш.

## Analysis of the reform of Spanish legal system in the field of regulation of derivative financial instruments

**Keshchyan E.S.**

Financial University under the Government of the Russian Federation

This paper explores the basic laws governing the sale of manufacturing tools in Spain. These innovations need to expand the market in accordance with the legal standards of European international markets, as well as expand access to commercial products and business areas while reducing the risks associated with clearing and regulating derivative contracts. Additional measures to convert off-exchange derivatives into assets in organized markets made a significant contribution to improving the regulation, security and transparency of the Spanish financial system.

The financial crisis of 2007-2008. He proved that the financial economy in general, and derivatives in particular, turned out to be an extremely complex industry, as a result of which there is an urgent need for new and more thorough regulation, which would give greater security and resilience to existing systemic risks.

**Keywords:** derivatives, options, futures, financial markets.

## References

1. De Contreras and Vilches, A. (2016). Financial futures contract. Madrid.
2. Fernandez, M.A. (2011). Risk management with derived assets. Castellón de la Plana: University of Jaume I.
3. Fernandez, P. (2010). Options, futures and derivatives. Bilbao: Deusto Editions.
4. Hudson A. (2016). Financial Derivatives Act. London: Sweet & Maxwell.
5. Hull, J.C. (2015). Familiarity with the futures and options markets (second edition). Prentice Hall International.
6. Hull, J.C. (2008). Options, futures and other derivatives (Seventh Edition). Prentice Hall International.
7. Kirchner P., Salinas S. (2013). Reform of the stock market law. Valencia: Tyrant Lo Blanche.
8. Kolb R.V. (2016). Financial derivatives (second edition). Oxford: Blackwell.
9. Lamot, P., Perez, M. (2006). Financial options and structured products. Madrid: McGraw Hill.
10. Moral Bello, C. (2009). Financial markets Practical aspects Madrid: International technical and financial institution.
11. Palomo Zurdo, R.J. (2010). Products, tools and investment operations. Madrid.
12. Marshall, J.F. (2014). Futures and options contracts: theory and practice. Cincinnati: Southwestern Publishing.

# Критические секторы, критические индустрии и критическая инфраструктура как объекты государственного регулирования и защиты в США. Эволюция подходов к регулированию

**Ковалева Татьяна Константиновна**

кандидат юридических наук, доцент кафедры конституционно-го и муниципального права юридического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, tatyana-kovaleva@inbox.ru

В статье анализируются ключевые характеристики развития механизмов регулирования критических секторов, критических индустрий и критической инфраструктуры США. Обозначены основные направления развития регулирования этой сферы, а также инструменты регулирования, связанные с местом критических секторов, критических индустрий и критической инфраструктуры в системе национальной безопасности США. Исполнительные указы президентов США № 13010, 13228, Директивы 62, 63, Отчет Комиссии по защите критической инфраструктуры при президенте США «Критические основы: защищая инфраструктуру Америки» рассматриваются в качестве важных этапов в эволюции подхода к регулированию критических секторов, критических индустрий и выделению критической инфраструктуры, безопасность которой рассматривается как составляющая национальной безопасности. Определены основные особенности каждого рассмотренного этапа государственного регулирования указанной сферы, названы базовые характеристики участия государственных органов США в регулировании критических секторов, критических индустрий и критической инфраструктуры в сопредельности с защитой национальной безопасности. Обозначен новый этап направления поиска оптимальных моделей государственного регулирования после терактов 2001 г. Показаны изменения в системе регулирующих органов в связи с принятием Закона "О сплочении и укреплении Америки путём обеспечения надлежащими средствами, требуемыми для пресечения и воспрепятствования терроризму", и Закона «О национальной безопасности». Названы определенные этими законами органы, призванные осуществлять регулирование указанных объектов, показано их место в системе других органов власти и управления США, их задачи и пределы ответственности, обозначена особая роль президентов США в принятии решений по существу.

**Ключевые слова:** критические секторы, критические индустрии, критическая инфраструктура, национальная безопасность, внутренняя безопасность.

Понятия «критические секторы», «критические индустрии» и «критическая инфраструктура» появились в США еще в начале прошлого века и применялись чаще всего в контексте должной организации и функционирования общественно значимых систем, включающих дороги, каналы и т.д. [1]. Хотя указанные понятия уже достаточно широко использовались политиками и экспертами, единый подход к их определению на тот период еще не сложился. Тем не менее, в целом исследователи сходились на том, что критические секторы, индустрии и критическая инфраструктура жизненно важны для общества, а любые проблемы с ними могут представлять опасность для людей, которые при этом часто не осознают степени значимости критических секторов, индустрий и критической инфраструктуры [2]. Жизненно важное значение критических секторов, индустрий и критической инфраструктуры становится драматически очевидной для населения лишь в период природных и техногенных катастроф, войн, террористических атак. Важнейшей составляющей сущности критических секторов, индустрий и критической инфраструктуры является и то, что все они находятся в той или иной степени взаимозависимости, и, таким образом, разрушение или частичное разрушение одного сектора, индустрии или критической инфраструктуры ведет к немедленному негативному воздействию на сопредельный критический сектор, индустрию, критическую инфраструктуру или составные части таковых [3]. Более того, нередко стабильность критических секторов, индустрий и критической инфраструктуры национальных государств определяется не только внутренними детерминантами и инструментарием государственного регулирования, но и факторами внешнего порядка, находящимися нередко вне пределов линейного контроля национального государства. Вышеуказанные соображения, наглядно показывая сложность объекта исследования, определяют значимость изучения общемировых подходов к регулированию критических секторов, индустрий и критиче-

ской инфраструктуры с целью выявления наиболее эффективных инструментов такого воздействия. США как государство, традиционно отличающееся четким и последовательным фокусом на своих национальных экономических и геополитических интересах, на сегодняшний день обеспечило институционализацию самой многосоставной системы государственного регулирования критических секторов, индустрий и критической инфраструктуры, имеющей, по мнению специалистов, достаточно эффективные механизмы, успешно адаптированные в том или ином виде рядом других стран [4].

Концепция регулирования критических секторов, индустрий и критической инфраструктуры, категорирования объектов инфраструктуры как объектов защиты с точки зрения обеспечения интересов национальной безопасности эволюционировала в США постепенно, обретая свои характерные черты и признаки, определяемые принимаемыми решениями, основанными на ряде эффективных причин и факторов. Считается, что термин «критическая инфраструктура» в указанном значении приобрел первое легальное закрепление в принятом после теракта 1995 г. в Оклахома-Сити (приведшим к существенной дезорганизации работы многих правительственных учреждений США, включая ФБР) президентом США Исполнительным указом № 13010 от 15 июля 1996 г. «Защита критической инфраструктуры» (Critical Infrastructure Protection) (Указ 13010) [5]. В самом тексте Исполнительного указа № 13010 содержится лишь лапидарное определение критической инфраструктуры («определенная национальная инфраструктура на территории страны, которая настолько важна, что ее повреждение или разрушение может иметь разрушительное воздействие на безопасность или экономическую безопасность США»), [6] сопровождаемое перечнем конкретных секторов и индустрий, в которых находились объекты указанных инфраструктур (телекоммуникации, электроснабжение, нефтегазовые хранилища и транспортировка, банковско-финансовая, транспорт, системы водоснабжения, службы экстренной помощи и обеспечения работы органов управления). Указ 13010 определял порядок создания и деятельности новой структуры - Комиссии по защите критической инфраструктуры при президенте США (President's Commission on Critical Infrastructure Protection). Главной миссией Комиссии по защите критической инфраструктуры при президенте США (далее - Комиссия), сформированной из должностных лиц правительственных структур, включая ФБР, ЦРУ, Национальную разведку, Министерство обороны, Министерство энергетики, Министерство транспорта, и экспертов, представляющих различные секторы и индустрии (IBM, AT&T и др.) стало проведение комплексного анализа всех

секторов и индустрий, имеющих ключевое значение для обеспечения безопасности США, выделение объектов критической инфраструктуры в контексте анализа возможных угроз национальной безопасности, определение связанных с решением вопросов обеспечения интересов национальной безопасности политических и правовых проблем, и, главное, разработка концепции соответствующей комплексной национальной программы, направленной на создание должного инструментария по обеспечению защиты объектов критической инфраструктуры соответствующих секторов и индустрий с картированием всех конкретных требуемых решений. Уже в октябре 1997 г., Комиссия представила президенту США Отчет «Критические основы: защищая инфраструктуру Америки» («Critical Foundations: Protecting America's Infrastructure» - далее Отчет) [7], который во многом предопределил дальнейшую эволюцию подходов к регулированию критических секторов, индустрий и критической инфраструктуры. В сопроводительном письме президенту США председатель Комиссии Р. Марш указал на ключевые проблемы критических секторов, индустрий и их инфраструктур: исключительная и все возрастающая зависимость всех секторов и индустрий от информационных и коммуникационных систем, которые, соответственно, требуют особой защиты; нахождение значительной части объектов критических инфраструктур критических секторов и индустрий в частной собственности или в оперативном управлении, необходимость специфического инструментария регулирования и защиты таковых. Р. Марш также указал, только институционализация эффективных механизмов взаимодействия государства и частного сектора может гарантировать безопасность критических секторов и индустрий с их критическими инфраструктурами на долгие годы вперед [7, с.1]. Отчет содержал подробный перечень и анализ всех видов возможных угроз объектам критической инфраструктуры, как в целом общего характера по всему спектру критических секторов и индустрий, так и по каждому из них в отдельности, включающих, в том числе, физические угрозы разрушения или повреждения, киберугрозы с их различными разновидностями в зависимости от цели предполагаемого вмешательства, угрозы сети Интернет как базовой коммуникативной платформе, угрозы вмешательства в тактические действия американских вооруженных сил при проведении ими информационной войны как части конкретных военных действий и др.) [7, с.11-18], и представлял подробные выводы о дальнейших шагах по совершенствованию государственного регулирования объектов критической инфраструктуры и обеспечения защиты таковых с точки зрения интересов национальной безопасности США. Понятие «критическая инфраструктура» было опреде-

лено как «комплекс взаимосвязанных сетей и систем, состоящий из идентифицированных индустрий, управленческих структур (включая персонал и процедуры) и распределительных мощностей, которые обеспечивают надежное поступление продукции и услуг, критически значимых для защиты и экономической безопасности США, бесперебойного функционирования правительства всех уровней и общества в целом» [7, с. В-1]. Комиссия также уточнила понятия «экономическая безопасность» («уверенность в конкурентоспособности товаров и услуг на глобальных рынках») и «военная безопасность» («уверенность в том, что состояние, жизнь и личная безопасность граждан США внутри страны и за рубежом находятся под защитой, а суверенитет, политическая свобода и независимость США, со всеми ценностями, институтами, а также территориальная целостность обеспечены») [7, с.В-1], назвала в качестве «критических» конкретные объекты инфраструктуры по каждому из критических секторов и индустрий, что определило их особый статус как объектов регулирования и объектов защиты с точки зрения интересов национальной безопасности США [7, с. А2 и далее]. Далее, именно Комиссия, указав на возрастающую взаимозависимость инфраструктур различных критических секторов и индустрий, определила фактор взаимозависимости как отдельный элемент, требующий особого внимания с точки зрения обеспечения интересов национальной безопасности США. Детализируя результаты своих исследований, Комиссия изложила не только четко аргументированные выводы о потенциальных угрозах критической инфраструктуре США, но и представила по каждому сектору развернутые предложения по обеспечению должной защиты указанных объектов критической инфраструктуры, сопровождаемые перечнем конкретных мер [7, с.А2-А53]. В целом инструментальный подход, разработанный Комиссией, предполагал институционализацию ключевой роли федерального правительства как регулятора статуса критических секторов, индустрий и критической инфраструктуры, создание механизмов постоянного многофакторного взаимодействия правительственных органов и частного сектора, в собственности или оперативном управлении которого находятся объекты критической инфраструктуры, создание необходимых институтов, обеспечивающих взаимодействия между всеми федеральными правительственными органами, отвечающими как за общенациональные платформы обеспечения национальной безопасности критической инфраструктуры, так и за секторальные/индустриальные сферы. Комиссия не только предложила убедительные доводы, касающиеся важности кооперации правительства и частного сектора в достижении общей цели – обеспечения безопасности критической инфра-

структуры, но и определила конкретные институциональные формы достижения такого взаимодействия [7, с.19-24]. Важной составляющей Отчета стало и то, что в нем были предложены решения по обеспечению принятия мер немедленного реагирования на уже случившиеся (в силу причин любого характера) разрушения или повреждения критической инфраструктуры или части таковой. Комиссия предложила достаточно стройную концепцию системы федеральных органов, способных не только обеспечить должную защиту критических секторов, индустрий и инфраструктуры в контексте обеспечения национальной безопасности США, но и незамедлительно оценить характер и степень опасности уже возникшей чрезвычайной ситуации, вне зависимости от ее природы, и, соответственно, принять все необходимые и достаточные меры для минимизации ее возможных негативных последствий [7, с.28 – 30]. Отчет также содержал общие рекомендации по характеру регулирования критических секторов, индустрий и критической инфраструктуры, конкретные предложения по каждому сектору, индустрии, и, что наиболее весомо, содержал отдельные разделы по алгоритму практической имплементации таковых, включающие, в том числе весьма детализированные предложения (о резервировании конкретных радиочастот для целей оповещения в случае угроз или чрезвычайных ситуаций, об особенностях требований к потенциальным кандидатам, претендующим на трудоустройство в соответствующие отделы ФБР, занимающиеся расследованием и анализом кибератак и т.п.) [7, с. А2-А53].

Уже 22 мая 1998 г. на основании рекомендаций Комиссии президент США принимает Директиву 62 «Защита от особых угроз Родине и американцам за рубежом» (Presidential Decision Directive 62 «Protection Against Unconventional Threats to the Homeland and Americans Overseas» - далее - Директива 62)[8] и Директиву «Защита критической инфраструктуры» (Presidential Decision Directive 63 «Critical Infrastructure Protection», далее – Директива 63 ) [9], последнюю из которых эксперты и сегодня считается вехой особой значимости в эволюции концепции обеспечения безопасности критической инфраструктуры и развития инструментария регулирования объектов инфраструктуры, имеющих критическое значение [10]. Анализ текстов указанных Директив, с которых только 18 марта 2014 г. был частично снят гриф секретности, показывает четко сформатированную концепцию подхода к регулированию критических инфраструктур различных секторов и индустрий. Так, в Директиве 62 наряду с положениями, определяющими задачи ряда государственных органов по обеспечению защиты США от террористических угроз, содержится отдельное положение о значимости минимизации



рисков возможных атак на критическую инфраструктуру и киберсистемы, и разработке всех необходимых мер, как по недопущению атак любого рода на указанные объекты и системы, так и по быстрому и эффективному устранению возможных такого рода воздействий (п. 7). Вторая часть закрепленного в Директиве целеполагания существенна для понимания новой многосоставной задачи регулятора, признающего возможность разрушения критической инфраструктуры, что автоматически диктует необходимость расширения спектра регулирующего воздействия, которое должно включать теперь должным образом структурированные системы оценки характера и степени опасности угрозы, систему оповещения, а также меры по восстановлению жизнеспособности (resilience) критической инфраструктуры и другие необходимые действия, диктуемые протоколами регулятора. Важнейшей частью Директивы 63 стали установления, определяющие ведомства и лиц, несущих ответственность за обеспечение защиты критической инфраструктуры, которое определено как ключевое. Именно в этом документе предложены новые решения по структурной конфигурации институциональных платформ, необходимых для защиты критической инфраструктуры. Так, на основании Директивы 63 создаются Национальный центр защиты инфраструктуры (National Infrastructure Protection Center) в статусе подразделения ФБР, в задачи которого входило обеспечение защиты компьютерных и информационных систем, имеющих критическое значение для инфраструктуры США, и Управление обеспечения критической инфраструктуры (Critical Infrastructure Assurance Office) в системе Министерства торговли, ответственное за координацию деятельности по обеспечению безопасности критической инфраструктуры критических секторов. Также для обеспечения тесного взаимодействия и сотрудничества с представителями частного сектора, в собственности или в управлении которого находились объекты критической инфраструктуры, были сформированы Центр по обмену информации и анализу (Information Sharing and Analysis Center) и Национальный совет по обеспечению инфраструктуры (National Infrastructure Assurance Council). Директива 63 определяла миссию, задачи и полномочия каждого органа, подтверждала ключевую координационную роль созданного Директивой 62 Управления Национального координатора по безопасности, защите инфраструктуры и борьбе с терроризмом (Office of the National Coordinator for Security, Infrastructure Protection and Counter-Terrorism), устанавливала алгоритмы подхода к регулированию и защите критической инфраструктуры в рамках четко определенной цели выявления по каждому заявленному сектору его межсекторальных зависимостей и экстерналий, а

также указывала на необходимость разработки и принятия Национального плана обеспечения критической инфраструктуры. Симптоматично то, что первым этапом создания комплексного Национального плана обеспечения критической инфраструктуры, становится разработанный специальной рабочей группой Национальный план по защите информационных систем (National Plan for Information Systems Protection), обозначенных ключевой составляющей должного функционирования всех других критических киберзависимых инфраструктур. Хотя указанный документ был ориентирован на обеспечение кибербезопасности критической инфраструктуры, связанной с деятельностью правительственных учреждений, в нем также имелись положения, определяющие подходы к категорированию объектов инфраструктур других секторов и индустрий [11].

В целом указанный период становления концепции регулирования критических секторов, индустрий и инфраструктуры определялся в США рядом дистинктивных характеристик, ключевой из которых стала институционализация разветвленной системы органов, каждый из которых отвечал за свой сегмент триединой задачи: общегосударственное руководство обеспечением защиты критических объектов (Управления Национального координатора по безопасности, защите инфраструктуры и борьбе с терроризмом, Национальный центр защиты инфраструктуры, Управление обеспечения критической инфраструктуры); взаимодействие с представителями частного сектора, в собственности или в управлении которых находились объекты критической инфраструктуры (Центр по обмену информации и анализу, Национальный совет по обеспечению инфраструктуры); и, наконец, разработку и внедрение предложений по стандартам регулирования, протоколов и практик обеспечения безопасности критической инфраструктуры (аналитические центры и головные ведомства в лице соответствующих профильных министерств, отвечающих за отдельные секторы или индустрии, федеральные агентства, в том числе, Секретная служба США, ЦРУ, ФБР и др.). Далее, особенностью регулирования также становится четкое позиционирование безопасности критической инфраструктуры как многоэлементной важнейшей составляющей национальной безопасности США, что, в свою очередь, и определило смещение внимания регулятора в сторону создания механизмов защиты именно объектов критической инфраструктуры по каждому сектору и индустрии, определяемых с учетом параметров выявления характера критической значимости последних.

Новый этап поиска более совершенных методов регулирования критических секторов, индустрий и критической инфраструктуры связан с событиями 2001 г., когда после серии террори-

стических актов обеспечение национальной безопасности объявляется в США высшим национальным приоритетом, а политическими элитами незамедлительно были предприняты радикальные меры по созданию модифицированной системы органов обеспечения национальной безопасности. Так, 8 октября 2001 г. на основании Исполнительного указа 13228 президент США создает Управление внутренней безопасности (Office of Homeland Security) и Совет внутренней безопасности (Homeland Security Council), в задачу которых входила разработка национальной программы по защите США от террористических угроз [12]. В короткие сроки были разработаны и имплементированы все требуемые нормативные правовые акты, закрепляющие основы уже модифицированной концепции национальной безопасности, включающей, в том числе, положения, касающиеся критических секторов, индустрий и критической инфраструктуры, и определяющие создание всех необходимых государственных институтов и структур. Прежде всего, речь идет о двух законах - Законе "О сплочении и укреплении Америки путём обеспечения надлежащими средствами, требуемыми для пресечения и воспрепятствования терроризму", подписанном президентом США 26 октября 2001 г. (Uniting and Strengthening America by Providing Appropriate Tools Required to Intercept and Obstruct Terrorism – US Patriot Act of 2001) и Законе «О национальной безопасности» 2002 г. (Homeland Security Act of 2002) [13]. Уже в ноябре 2002 г. проводится самая значительная за всю историю реорганизация системы органов исполнительной власти США: создается Министерство внутренней безопасности США (The United States Department of Homeland Security), куда вошли 22 существовавшие до этого федеральные агентства и ведомства, включая Федеральное агентство по чрезвычайным ситуациям, Секретную службу США, Национальную систему связи ФБР, Национальный центр защиты инфраструктуры, Управление обеспечения критической инфраструктуры, Федеральную службу охраны, Федеральный центр реагирования на компьютерные инциденты, Управление служб общего назначения, Национальный центр моделирования и анализа инфраструктуры и ряд других ведомств. Главная миссия Министерства внутренней безопасности США определялась как «предотвращение терроризма, охрана границ, обеспечение защиты критической инфраструктуры и ключевых ресурсов, защиты населения от чрезвычайных ситуаций» [14]. Характер указанных структур и определение их места в системе Министерства внутренней безопасности США индикативно указывает на особенности статуса критических секторов, индустрий и критической инфраструктуры, рассматриваемых теперь исключительно в контексте ключевого элемента нацио-

нальной безопасности США. Так, с 2002 г. уже весь спектр вопросов, связанных с государственным регулированием указанных объектов подпадает под юрисдикцию Министерства внутренней безопасности США, которое, прежде всего, рассматривает таковые исключительно в контексте обеспечения интересов национальной безопасности США. Закон "О сплочении и укреплении Америки путём обеспечения надлежащими средствами, требуемыми для пресечения и воспрепятствования терроризму" 2001 г. и Закон «О национальной безопасности» 2002 г. подтвердили характеристику критической инфраструктуры в качестве важнейшего объекта защиты в современной доктрине национальной безопасности США. В тот период специалисты, продолжая указывать на то, что не все объекты критических секторов и критических индустрий имеют критическое (витальное) значение для безопасности страны, жизнедеятельности и жизнеобеспечения населения, предлагали использование гибкого подхода к определению объектов особого значения с возможностью последующего переосмысления значимости каждого из них и незамедлительного внесения соответствующих дополнений в нормативные предписания в случаях, когда тот или иной объект, до этого не включенный в перечень, стал отвечать требованиям «критического значения». При этом, хотя термины «секторы» и «индустрии» все еще использовались законодателем, контент-анализ правовых конструкций показывает постепенную динамику концентрации внимания регулятора на использовании понятия «критическая инфраструктура» как главного объекта регулирования в контексте рассмотрения таковой в сопредельности с соответствующим сектором или индустрией. В значительной мере именно критическая инфраструктура составляла ключевой фактор, определяющий включение секторов и индустрий в перечень «критических». Другими словами, в ряду четко понимаемой группы секторов и индустрий конечный фокус внимания регулятора и экспертов уже направлен на закрепление особого статуса конкретных объектов инфраструктуры секторов или индустрий, выделенных в качестве «критических». Это понимание позволяет в следующей части настоящего материала следовать логике американского законодателя, избравшего в качестве базового объекта защиты обеспечение безопасности критических инфраструктур, входящих в определенные экспертным сообществом секторы и индустрии.

#### Литература

1. Clinton Digital Library. Access mode: <https://clinton.presidentiallibraries.us/items/show/12762>(date of address 30 . 05.2019).
2. Executive Order 13010. Critical Infrastructure Protection. Federal Register, July 17, 1996. Vol. 61,

No. 138. Pp. 37347-37350. Access mode: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-1996-07-17/pdf/96-18351.pdf> (date of address 27. 05.2019).

3. Executive Order 13228. Establishing the Office of Homeland Security and the Homeland Security Council. Federal Register. Vol.66, No.196.Wednesday, October 10,2001, Presidential Documents. Access mode:<https://www.hsdl.org/?abstract&did=1619/> (date of address 29. 05.2019).

4. Forest J. Homeland Security: Critical Infrastructure. NY. Praeger Security International. 2006.

5. Macaulay, T. Critical Infrastructure: Understanding Its Component Parts, Vulnerabilities, Operating Risks and Interdependence. 2009. CRC Press.

6. Moteff, J., Copeland, C., Fischer J. Critical Infrastructures: What Makes Infrastructures Critical. Congressional Research Service. The Library of Congress.

7. Official website of CIAO. Defending America's Cyberspace. National Plan for Information Systems Protection

8. Official website of the Homeland Security Digital Library. Access mode: <https://www.hsdl.org/?view&did=758094> date of address 31. 05.2019).

9. Official Website of the Department of Homeland Security. First National Strategy for Homeland Security

10. President's Commission on Critical Infrastructure Protection, Critical Foundations: Protecting America's Infrastructure, October 1997.

11. Sage D., Zebrowski K. (2016). Resilience and Critical Infrastructure: Origins, Theories and Critiques. In: Dover, R. & Goodman, M. (eds.) International Security Handbook. NY. Palgrave MacMillan.

12. Szczudlik, J.,Wnukowski, D. Investment Screening Reforms in the U.S. and EU: A Response to Chinese Activity// PISM. № 1(1247).2019.

13. Uniting and Strengthening America by Providing Appropriate Tools Required to Intercept and Obstruct Terrorism (US Patriot Act) of 2001.Sec.1016.Critical Infrastructure Protection.

#### Ссылки

[1] Sage D., Zebrowski K. (2016). Resilience and Critical Infrastructure: Origins, Theories and Critiques. In: Dover, R. & Goodman, M. (eds.) International Security Handbook. NY. Palgrave MacMillan.

[2] Macaulay, T. Critical Infrastructure: Understanding Its Component Parts, Vulnerabilities, Operating Risks and Interdependence. 2009. CRC Press. P.43 – 49.

[3] Forest J. Homeland Security: Critical Infrastructure. NY. Praeger Security International. 2006. P. 396 -420.

[4] Szczudlik, J.,Wnukowski, D. Investment Screening Reforms in the U.S. and EU: A Response to Chinese Activity// PISM. № 1(1247).2019. Access mode: <http://www.pism.pl/publications/bulletin/no-1-1247> (date of address 19. 05.2019).

[5]Moteff, J., Copeland, C., Fischer J. Critical Infrastructures: What Makes Infrastructures Critical. Congressional Research Service. The Library of Congress. P.4

[6] Executive Order 13010.Critical Infrastructure Protection. Federal Register, July 17, 1996. Vol. 61, No. 138. Pp. 37347-37350. Access mode: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-1996-07-17/pdf/96-18351.pdf> (date of address 27. 05.2019).

[7] President's Commission on Critical Infrastructure Protection, Critical Foundations: Protecting America's Infrastructure, October 1997.Access mode: <https://fas.org/sgp/library/pccip.pdf> (date of address 1. 06.2019).

[8] Official website of the Homeland Security Digital Library. Access mode: <https://www.hsdl.org/?view&did=758094> date of address 31. 05.2019).

[9] Clinton Digital Library. Access mode: <https://clinton.presidentiallibraries.us/items/show/12762>(date of address 30 . 05.2019).

[10] Forest J. Homeland Security: Critical Infrastructure. NY. Praeger Security International. 2006. P. 396 -420.

[11] Official website of CIAO. Defending America's Cyberspace. National Plan for Information Systems Protection.Access mode: <https://fas.org/irp/offdocs/pdd/CIP-plan.pdf> (date of address 30 . 05.2019).

[12] Executive Order 13228. Establishing the Office of Homeland Security and the Homeland Security Council. Federal Register. Vol.66, No.196.Wednesday, October 10,2001, Presidential Documents. Access mode:<https://www.hsdl.org/?abstract&did=1619/> (date of address 29. 05.2019).

[13] Uniting and Strengthening America by Providing Appropriate Tools Required to Intercept and Obstruct Terrorism (US Patriot Act) of 2001.Sec.1016.Critical Infrastructure Protection.. Access mode: [https://grants.nih.gov/grants/policy/select\\_agent/Patriot\\_Act\\_2001.pdf](https://grants.nih.gov/grants/policy/select_agent/Patriot_Act_2001.pdf) (date of address 2. 06. 2019); An Act to Establish the Department of Homeland Security, and for other Purposes (Homeland Security Act of 2002).Access mode: [https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/hr\\_5005\\_enr.pdf](https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/hr_5005_enr.pdf) (date of address 19. 05.2019).

[14] Official Website of the Department of Homeland Security. First National Strategy for Homeland Security.Access mode: <https://www.dhs.gov/publication/first-national-strategy-homeland-security> (date of address 17.05.2019).

**Critical sectors, critical industries and critical infrastructure as objects of government regulation and protection in the United States. The evolution of regulatory approaches**

**Kovaleva T.K.**

Moscow State University

The article analyzes key aspects of the current trends in the evolution of the tools taken to ensure critical sectors, critical industries and critical infrastructure security. Key features of the government regulation evolution are described and the basic elements of the government involvement in the national security protection in conjunction with critical sectors, critical industries and critical infrastructure security are named. Executive Orders 13010 and 13228, Presidential directives 62 and 63, and the Final Report of the President's Commission on Critical Infrastructure Protection 'Critical Foundations: Protecting America's Infrastructure' are considered as the important stages in the evolution of the approach which holds that that critical sectors, critical industries and critical infrastructure constitute the national security paradigm. Essential features of each stage are identified; basic characteristics of the state authorities' involvement in the regulatory processes are named and ways to identify optimal models for critical sectors, critical industries and critical infrastructure regulation after 2001 terrorist attacks are outlined. Modifications in the government agencies system with regard to the Uniting and Strengthening America by Providing Appropriate Tools Required to Intercept and Obstruct Terrorism-US Patriot Act of 2001 and Homeland Security Act of 2002 are identified, and their place within the wider system of other regulatory and administrative authorities is shown along with their tasks and scope of responsibilities and the special role of the US presidents in substantive decision-making.

Key words: critical sectors, critical industries, critical infrastructure, national security, homeland security.

**References**

1. Clinton Digital Library. Access mode: <https://clinton.presidentiallibraries.us/items/show/12762> (date of address 30. 05. 05.2019).
2. Executive Order 13010. Critical Infrastructure Protection. Federal Register, July 17, 1996. Vol. 61, No. 138. Pp. 37347-37350. Access mode: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-1996-07-17/pdf/96-18351.pdf> (date of address 27. 05.2019).
3. Executive Order 13228. Establishing the Office of Homeland Security and the Homeland Security Council. Federal Register. Vol.66, No.196. Wednesday, October 10,2001, Presidential Documents. Access mode: <https://www.hsdl.org/? Abstract & did = 1619> / (date of address 29. 05.2019).
4. Forest J. Homeland Security: Critical Infrastructure. NY. Praeger Security International. 2006
5. Macaulay, T. Critical Infrastructure: Understanding Its Component Parts, Vulnerabilities, Operating Risks and Interdependence. 2009. CRC Press.
6. Moteff, J., Copeland, C., Fischer J. Critical Infrastructures: What Makes Infrastructures Critical. Congressional Research Service. The Library of Congress.
7. Official website of CIAO. Defending America's Cyberspace. National Plan for Information Systems Protection
8. Official website of the Homeland Security Digital Library. Access mode: <https://www.hsdl.org/?view&did=758094> date of address 31. 05.2019).
9. Official Website of the Department of Homeland Security. First National Strategy for Homeland Security
10. President's Commission on Critical Infrastructure Protection, America's Infrastructure, October 1997.
11. Sage D., Zebrowski K. (2016). Resilience and Critical Infrastructure: Origins, Theories and Critiques. In: Dover, R. & Goodman, M. (eds.) International Security Handbook. NY. Palgrave MacMillan.
12. Szczudlik, J., Wnukowski, D. Investment Screening Reforms in the U.S. and EU: A Response to Chinese Activity // PISM. № 1 (1247) .2019.
13. Uniting and Strengthening of the United States of America 2001.Sec.1016.Critical Infrastructure Protection.

# Роль ТЭК в экономики Республики Корея

**Драганюк Дарья Олеговна**

аспирант, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

**Ким Сунсун**

магистр, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

Республика Корея играет важную роль на энергетическом рынке АТР, так как является одним из основных импортеров энергоресурсов в мире, а ее экономика является одной из лидирующих экономик мира. Однако, внешние политические и экономические факторы, а также ряд внутренних проблем негативно влияющие на состояние энергобаланса тормозят развитие страны. Одним из возможных путей решения данных проблем может служить углубление энергетического сотрудничества страны с Российской Федерацией.

Ключевые слова: экономика Республики Корея, ТЭК Республики Корея, проблемы энергетического баланса, перспективы энергетического сотрудничества, энергетическое и экономическое взаимодействие РФ и РК

В мировой экономике Республика Корея занимает лидирующие позиции по ряду экономических показателей. Несмотря на относительно малые размеры территории, и при скудости природных ресурсов, экономика страны выводит Корею в число 15 мировых лидеров по ВВП. Среднегодовой прирост даже в кризисные периоды составлял 3%, и ежегодно на протяжении 30 лет сохраняет положительную динамику (Рисунок 1). Структура экономики в основном, на две трети, состоит из сферы услуг. Оставшаяся треть приходится на тяжелую промышленность (нефтепереработка, сталь, кораблестроение) и на производство товаров народного потребления (автомобили, текстиль, электроприборы). Она характеризуется экспорто-ориентированностью производства.

По экспорту Корея занимает 7 место в мире (596 миллиарда долларов) и напрямую зависит от внешних рынков. Импорт составляет около 471 миллиардов долларов, и положительное сальдо торгового баланса<sup>1</sup>. Помимо этого, экономика и производство Южной Кореи характеризуются одним из наиболее инновационно-технологическим уровнем в мире. Основными странами импортерами корейских товаров являются:

- Китай (25%)
- США (12%)
- Вьетнам (8%)
- Гонконг (6%)
- Япония (5%)

Эти же страны являются основными поставщиками товаров в Южную Корею.

Структура импорта товаров состоит из:

- сырье для информационно-коммуникационные технологий (11%),
- нефтересурсов (8%),
- запчасти для электронных интегральных схем (6%).

Структура экспорта состоит из:

- электронных интегральных схем (12%),
- информационно-коммуникационных технологий (8%),
- автомобилей (6%)<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> ОЕС. Южная Корея. [Электронный документ]. URL: <https://atlas.media.mit.edu/ru/profile/country/kor/> (Дата обращения: 12.03.2019)

<sup>2</sup> Atlas of economic complexity. [Электронный документ]. URL: <http://atlas.cid.harvard.edu/explore/?country=121&partner=undefined&product=undefined&productClass=HS&startYear=undefined&target=Product&year=2016> (Дата обращения: 12.03.2019)



Рисунок 1. Динамика ВВП Южной Кореи (1980-2018) (миллиарды долларов США)  
Источник: knoema.ru<sup>1</sup>

Таким образом, анализируя основные экономические показатели, в частности, структуру и особенности товарооборота, необходимо подробно изучить топливно-энергетический сектор Республики Кореи, как одной из наиболее сложных и перспективных секторов развития и взаимодействия в мировом сообществе.

ТЭК Южной Кореи характеризуется скудостью собственных запасов энергетических ресурсов и высокой долей зависимости от внешних поставщиков. Являясь нетто-импортером энергоносителей, Южная Корея занимает: 4-е место по показателям торговли энергоресурсов в мире, 3-е место в мире по импорту СПГ, 6-е место по импорту и 8-е место по потреблению сырой нефти. Ежегодные затраты на импорт углеводородов достигают около \$81,7 млрд.

Структура энергетического баланса Южной Кореи демонстрирует дефицит национальных энергетических ресурсов, более 90% которых вынужденно покрывается за счет внешних поставщиков (Рисунок 2).

Основными странами-экспортерами энергетических ресурсов являются страны Ближнего Востока (около 80%), такие как Саудовская Аравия, Катар, Кувейт, Иран, Ирак и др. Россия и Австралия в сумме составляют только 15% (Рисунок 3)

Внутренний энергетический рынок состоит из таких крупных государственных компаний как:

- KEPCO (электроэнергия);
- Korean National Oil Corporation (нефть);
- KOGAS (Газ)<sup>2</sup>.

В связи со сложившейся ситуацией, правительство Республики Корея вынужденно прини-

мать активные меры для обеспечения энергетической безопасности страны. Для этого современная политика направлена на:

- Диверсификацию внешних поставщиков энергоресурсов и энергодолгов в целом;
- Постоянное увеличение запасов нефти для стратегического резерва;
- Сокращение энергоёмкости экономики.

Однако проведение осуществления комплекса данных мероприятий достаточно проблематично, в связи с особенностями структуры экономики страны, большая часть которой состоит из энергозатратных и энергоёмких отраслей, таких как: машиностроение, судостроение, металлургия, нефтепереработка и т.д. Основными крупными потребителями энергоресурсов являются:

- Hyundai, KIA Motors, POSCO, Daewoo (электроэнергия)
- KOGAS, KEPCO (газ, уголь)
- Total, LG Chem, Yeochun NCC, Lotte Chemical, Hanwha (нефтехимия)
- S-Oil, SK energy, Hyundai, GS Caltex (нефтепереработка)<sup>3</sup>.

Трансформацию энергодолгов сложно осуществить по ряду политических и экономических причин.

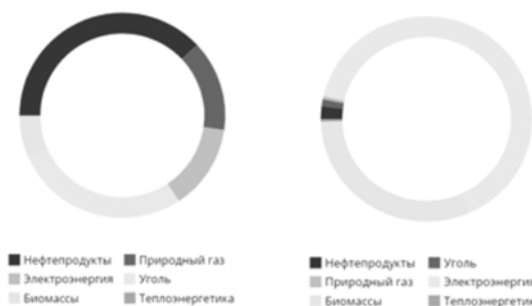


Рисунок 2. – Структура потребления и производства энергии в 2017 году

Источник: Статистический ежегодник мировой энергетики 2018

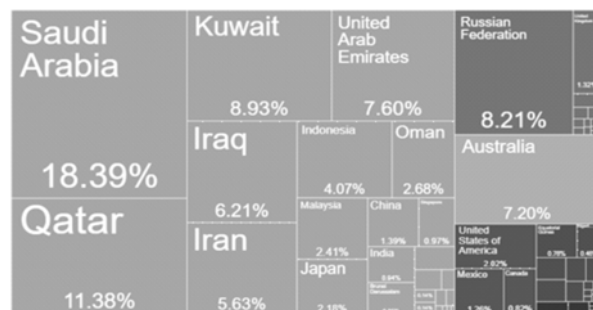


Рисунок 3. Основные страны-импортеры энергетических ресурсов в Республику Корею.

Источник: Atlas of Economic Complexity4

<sup>1</sup> Мировой атлас данных. Южная Корея. [Электронный документ]. URL: <https://knoema.ru/atlas/%D0%AE%D0%B6%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%8F/%D0%92%D0%92%D0%9F> (Дата обращения: 12.03.2019)

<sup>2</sup> Обзор энергетики Республики Кореи. [Электронный документ]. URL: <http://asiavector.ru/analytics/556/> (Дата обращения: 12.03.2019)

<sup>3</sup> Там же.

<sup>4</sup> Atlas of economic complexity. [Электронный документ]. URL: <http://atlas.cid.harvard.edu/explore/?country=6> (Дата обращения: 12.03.2019)

В последние годы наиболее актуальными тенденциями в энергетической политике, как мирового сообщества, так и Южной Кореи в частности, являются нацеленность (направленность) на сокращение выбросов CO<sub>2</sub> и расширение применения экологически-чистых энергоносителей и технологий. Таким образом, развитие технологий и применение ВИЭ, переход на газовую генерацию - активно поддерживаются правительством с помощью субсидирования. Одним из направлений новой энергетической политики является увеличение доли атомной энергетики. Так, по прогнозам к 2035 году ожидается ввод в эксплуатацию 13 новых реакторов. Однако данное направление ведет к увеличению закупки природного газа, которое на данный момент осуществляется за счет импорта СПГ. Основными поставщиками СПГ на сегодняшний день являются:

- Страны Ближнего Востока (50%),
- Страны Юго-Восточной Азии (32%),
- Россия (5%),
- Австралия (2%)<sup>1</sup>.

Как видно из вышесказанного, основными поставщиками энергоносителей в Республику Корея являются страны Ближнего востока, в связи с чем, можно выделить следующие проблемы топливно-энергетического комплекса страны:

- дефицит внутренних энергоносителей;
- высокий уровень зависимости от внешних источников энергии;
- переход на экологически чистые ресурсы, сокращение потребление угля.

Таким образом, для решения данных проблем, а также минимизации побочных эффектов и обеспечения энергетической безопасности страны - правительство предпринимает ряд мер, по нескольким направлениям, таких как:

1. увеличение резерва нефти;
2. уменьшение энергоемкости экономики (что пока маловероятно, в связи с высоким уровнем энергоемкости промышленности и производства);
3. трансформация энергобаланса;
4. расширение географии импорта энергоносителей.

Результаты по всем вышеперечисленным направлениям могут быть достигнуты в долгосрочном периоде, но правительство предпринимает шаги по их реализации. Так, для решения проблем в сфере энергетики, для Южной Кореи наиболее вероятной является диверсификация внешних поставщиков с помощью углубления и расширения энергетического сотрудничества с Российской Федерацией.

На сегодняшний день, Республика Корея занимает 3-е место среди стран АТР по импорту

<sup>1</sup> Обзор энергетики Республики Кореи. [Электронный документ]. URL: <http://asiavector.ru/analytics/556/> (Дата обращения: 12.03.2019)

российских энергоносителей после Китая и Японии. Южная Корея и Российская Федерация имеют обоюдывыгодные перспективы сотрудничества. Структура производства (Рисунок 8) и потребления (Рисунок 7) энергетических ресурсов Российской Федерации полностью комплементарна структуре энергобаланса Южной Кореи, и может способствовать решению ряда проблем.



Рисунок 7. Структура потребления энергоносителей России 2018г.



Рисунок 8. Структура производства энергоносителей в РФ 2018г. Источник: Статистический ежегодник мировой энергетики 2018г.

Республика Корея заинтересована в расширении экспорта промышленных товаров, промышленного оборудования, транспортных средств, а также инвестированию в крупные проекты по освоению и развитию нефтегазовых месторождений Восточной Сибири, Дальнего Востока и Арктики, включая привлечение южнокорейских судоходных компаний к освоению Северного морского пути для диверсификации источников поставок энергоносителей. Россия является очень перспективным партнером для Южной Кореи по ряду причин:

- Близость расположения,
- дешевизна пути доставки,
- надежность поставщика,
- лидерство в производстве СПГ.

<sup>2</sup> Статистический ежегодник мировой энергетики 2018. [Электронный документ]. URL: <https://yearbook.enerdata.ru/total-energy/world-import-export-statistics.html>. (Дата обращения: 12.03.2019)

Для России же, выгода от расширения сотрудничества заключается в инвестициях в развитие Дальнего Востока и Сибири, в приобретении нового рынка сбыта (весьма актуально в связи с антироссийскими санкциями), и в расширении инновационно-технологического сотрудничества.

Сотрудничество в разных областях энергетики происходит уже сегодня, однако, в основном, носит скорее формальный характер, сотрудничество выражается лишь в подписании протоколов, но при этом отсутствует четкий план действий.

Однако начало 2019 года ознаменовано стартом проекта девяти мостов сотрудничества между Республикой Корея и Российской Федерацией. Основные направления деятельности в продвижении сотрудничества заключены в:

- Электроэнергетике;
- электроснабжении и повышении энергоэффективности;
- в сфере информационно-коммуникационных технологий;
- судостроении (развитие портов);
- нефтегазовой сфере;
- развитии железных дорог;
- создании рабочих групп по различным экономическим вопросам,
- сельском хозяйстве;
- рыболовстве<sup>1</sup>.

Помимо этого двухсторонняя инициатива Республики Корея и России привела к договоренности по созданию российско-корейского центра инноваций и по укреплению корейского центра научно-технического сотрудничества. Ведущие национальные компании «РЖД» и Korail также подписан меморандум о готовности соединить Транссиб и Транскорейскую железную дороги, что приведет к улучшению логистического сотрудничества, а в след за этим к расширению энергетического сотрудничества.

В связи с потеплением отношений между КНДР и Республикой Корея в последний год весьма актуальными и перспективными становятся проекты по построению единого газовогопровода из России через весь полуостров. Однако для их реализации необходимы усилия всех заинтересованных сторон.

Все эти действия нацелены на создание зоны свободной торговли между странами и способствуют решению ряда энергетических и экономических проблем, как России, так и Южной Кореи. Однако о скором эффекте говорить не приходится по ряду политических причин и сложности реформ.

## Литература

1. BP Statistical Review of World Energy June 2017, 66th edition
2. South Korea Business Handbook 2017, 2nd edition, compiled by Suhayl Abidi / GoG-AMA Centre for International Trade Ahmedabad Management Association
3. Статистический ежегодник мировой энергетики 2018. URL: <https://yearbook.enerdata.ru/total-energy/world-import-export-statistics.html>. (Дата обращения: 26.01.2019)
4. Atlas of economic complexity. [Электронный документ]. URL: <http://atlas.cid.harvard.edu/explore/?country=> (Дата обращения: 12.03.2019)
5. Обзор энергетики Республики Кореи. [Электронный документ]. URL: <http://asiavector.ru/analytics/556/> (Дата обращения: 12.03.2019)

### The role of fuel and energy in the economy of the Republic of Korea

**Draganyuk D.O., Kim sunsun**

Russian State University of Oil and Gas (NIU) named after I.M. Gubkina

The Republic of Korea, which is one of the leading economies in the world, plays an important role in the energy market of the Asia-Pacific region. South Korea is one of the world's leading countries in terms of energy import. However, external political and economic factors and a number of internal problems of the energy balance hamper the development of the country. One of the possible solutions to these problems may be deepening of the country's energy cooperation with the Russian Federation.

Keywords: Republic of Korea Economy, Energy Complex of the Republic of Korea, problems of energy balance, prospects for energy cooperation, energy and economic interaction of the Russian Federation and the Republic of Korea

### References

1. BP Statistical Review of World Energy June 2017, 66th edition
2. South Korea Business Handbook 2017, 2nd Edition, compiled by the Suhayl Abidi / GoG-AMA Center for International Trade Ahmedabad Management Association
3. Statistical Yearbook of World Energy 2018. URL: <https://yearbook.enerdata.ru/total-energy/world-import-export-statistics.html>. (Date of circulation: 01/26/2019)
4. Atlas of economic complexity. [Electronic document]. URL: <http://atlas.cid.harvard.edu/explore/?country=121&partner=undefined&product=126&productClass=HS&startYear=undefined&target=Product&tradeDirection=import&year=2016> (Request date: 12.03.2019)
5. Energy Review of the Republic of Korea. [Electronic document]. URL: <http://asiavector.ru/analytics/556/> (Released: 12.03.2019)

<sup>1</sup> РИА Новости. Южная Корея предложила России навести "девять мостов" сотрудничества. <https://ria.ru/20170907/1501948569.html>. [Электронный документ]. URL: (Дата обращения: 12.03.2019)



# Сотрудничество Российской Федерации и Австрийской Республики в газовой сфере

## Халова Гюльнар Османовна

д.э.н., профессор кафедры мировой экономики и энергетической политики РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, khalovag@yandex.ru

## Новикова Анна Владимировна

магистрант, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, anneta.novikova.novikova@mail.ru

В статье показано современное состояние и выявлены перспективы энергетического сотрудничества России и Австрии в газовой сфере. Анализируется роль Австрии как крупнейшего газового хаба Европы. Показан газовый потенциал Австрии, потребности страны в природном газе, выявлено, что собственного сырья для развития газовой отрасли в стране не хватает, в связи с чем, возникает необходимость в импорте природного газа. Анализируется роль Российской Федерации как крупнейшего поставщика природного газа в страну. Авторами выявлены основные направления сотрудничества двух стран в газовой сфере. В результате укрепления взаимодействия двух стран в энергетической сфере, роль Австрии на международной арене может существенно усилиться и возрастет геополитический вес страны.

**Ключевые слова:** газовый хаб, сотрудничество в газовой сфере, биржа, Российская Федерация, Австрийская Республика.

Австрийская Республика является ключевым партнером России в Европейском союзе в газовой сфере. Австрия в результате интенсивного развития экономики и весомого уровня промышленного производства, а также из-за отсутствия собственных запасов углеводородов, нуждается в импорте крупных объемов углеводородных ресурсов для удовлетворения постоянно растущих потребностей. Вместе с тем, Австрия является одним из важнейших транспортно-логистических узлов, который призван обеспечить надежность поставок российских углеводородов на европейский рынок, ведь именно ЕС является одним из ключевых потребителей российских углеводородов на мировом рынке.

Так, принятая Австрией Энергетическая стратегия ориентирована на решение следующих проблем:

- обеспечить потребности Австрии в энергетических ресурсах;
- нарастить доходы страны от транзита углеводородных ресурсов;
- усилить своё влияние на международной арене и усилить её геополитический вес.

Следует отметить, что углеводородный ресурсный потенциал Австрии невысок. В стране имеются незначительные по запасам собственные месторождения нефти и природного газа. Добыча нефти и природного газа – важнейшая отрасль не только энергетического сегмента, но и австрийской экономики в целом. Вместе с тем, Австрия является значимым нетто импортером энергоресурсов.

Ежегодные потребности страны в природном газе оцениваются в 9,1 млрд м<sup>3</sup>.

Австрия за счет собственной добычи может покрывать примерно 15% потребностей в природном газе. В 2017 году добыча природного газа, включая производство нефтяного газа, составила 1,203 млрд м<sup>3</sup>.<sup>1</sup>

Согласно данным федерального Геологического управления, на 31 декабря 2016 г. извлекаемые запасы природного газа составляли порядка 9,4 млрд м<sup>3</sup>. Согласно данным на 2018 год, при существующем уровне добычи природного газа, этого ресурса хватит стране примерно на 8 лет.

<sup>1</sup> При этом от общей добычи газа около 67% пришлось на OMV и около 33% - на RAG.

Геологоразведкой и добычей углеводородов на территории Австрии в экономически значимых количествах занимаются две национальные компании OMV Exploration & Production GmbH и Rohoel-Aufsuchungs AG (RAG).

Стоит отметить, что именно компания OMV занимает лидирующую позицию в австрийском и европейском энергетических сегментах.

В сферы деятельности Компании входит поиск, добыча и продажа нефти и газа, инновационной энергии и высококачественной нефтехимии. OMV «Aktiengesellschaft» - одна из крупнейших промышленных компаний Австрии с объемом продаж равным 20 млрд. евро и численностью персонала около 20 700 человек на конец 2017 года. Upstream OMV имеет достаточно проработанную базу поставок в Румынии и Австрии и сбалансированный международный портфель активов включающий в себя шельф Северного моря, ближний Восток, Африку и Россию, выступающие как ключевые регионы долгосрочной стратегии развития. Суточная добыча в 2017 году составила около 348 барр. н.э./сутки. Downstream OMV управляет тремя нефтеперерабатывающими заводами с общей годовой мощностью переработки 17,8 млн. тонн и более 2000 АЗС в десяти странах на конец 2017 года. Австрийская нефтяная компания владеет сетью газопроводов в Австрии и хранилищами газа в Австрии и Германии. В 2017 году объемы реализации газа составили 113 TWh<sup>1</sup>.

Импорт природного газа в 2017 г. в Австрию составил 49,3 млрд м<sup>3</sup> (в 2016 г. — 44,8 млрд м<sup>3</sup>), экспорт – 41,1 млрд м<sup>3</sup> (в 2016 г. – 37,2 млрд м<sup>3</sup>). Мы видим, что за два года потребность в природном газе и его экспорт выросли. Более 80% импортного газа (41,2 млрд м<sup>3</sup>) было поставлено из стран СНГ и прежде всего из России. Российский природный газ поставляется из западной Сибири через Украину к распределительному хабу в Бамгартене, который является важным транспортным узлом европейской распределительной сети природного газа. Оттуда крупные газопроводы распределяют газ дальше к австрийским покупателям и в другие европейские страны, такие как Италия, Германия и Венгрия.

После учета выборки газа с хранилищ и их пополнения, добычи и импорта газа австрийская статистическая служба констатирует, что собственное потребление природного газа в Австрии составляло 9,1 млрд м<sup>3</sup> в 2017 году. Самыми крупными потребителями газа в Австрии являются электростанции и системы отопления (43%), а также промышленность (28%), далее следуют

частные потребители и сельское хозяйство (19%), транспорт и прочие услуги (10%).

Общий объем газохранилищ в Австрии оценивается примерно 8,2 млрд м<sup>3</sup> газа. Никакая другая европейская страна не имеет возможностей хранить такое большое количество природного газа, практически в объемах годового потребления. В настоящее время в Австрии сложилась следующая структура рынка газохранилищ:

— OMV использует и обслуживает газохранилища Schoenkirchen Reyersdorf, Tallesbrunn и Thann с общим объемом 2,4 млрд м<sup>3</sup>;

— RAG использует и обслуживает газохранилища Puchkirchen, Haidach 5, Nussdorf/Zagling, Aigelsbrunn с общим объемом 1,3 млрд м<sup>3</sup>;

— Uniper Energy Storage (100% дочка германской компании E.ON) использует и обслуживает газохранилище 7Fields объемом 1,7 млрд м<sup>3</sup>;

— Astora (совместное предприятие Газпрома (50%) и Wintershall Holding GmbH (50%)) использует и обслуживает газохранилище Astora – Haidach объемом 0,9 млрд м<sup>3</sup>;

— GSA LLC (100% дочка ООО «Газпром экспорт») использует и обслуживает газохранилище GSA LLC – Haidach объемом 1,8 млрд м<sup>3</sup>.

Примерно 20% электростанций в Австрии работают на традиционном ископаемом топливе.<sup>2</sup>

Таким образом, можно сделать вывод о том, что Австрия обладает большим транзитным потенциалом. На сегодняшний день через территорию страны проходит сеть магистральных газовых и нефтяных трубопроводов, которые позволяют не только удовлетворять потребности страны в обеспечении энергетическими ресурсами, но и играть ключевую роль в обеспечении транспортировки углеводородов через территорию Австрии.

Австрия, являясь важным транзитным центром Центральной и Восточной Европы, обладает развитой транспортной сетью, потенциал которой используется как для потребностей внутреннего рынка, так и в интересах транзитных перевозок по территории страны. Государственная поддержка программ развития транспортной инфраструктуры осуществляется путем частичного финансирования из федерального бюджета проектов, реализуемых компаниями с госучастием: ÖBB-

<sup>1</sup> Годовой отчет OMV 2017. Официальный сайт компании OMV. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.omv.com/SecurityServlet/secure?cid=1255780223196&lang=en&&swa\\_site](https://www.omv.com/SecurityServlet/secure?cid=1255780223196&lang=en&&swa_site)

<sup>2</sup> Законом от 1978 года в Австрии запрещена эксплуатация атомных электростанций. Вместе с тем, учитывая, что обеспеченность Австрии собственной электроэнергией составляет 83,6%, государству приходится закупать ее у соседних стран, в том числе и производимую атомными электростанциями соседних стран (10 млрд кВт.ч за 2016 г.). Стоит отметить, что потребители имеют возможность определять, продукцию каких электростанций приобретать. В свете современных тенденций домохозяйства и МСП демонстративно отказываются от электричества, произведенного при сжигании горючего и с использованием радиоактивных материалов. Таким образом, основными его потребителями остаются крупные австрийские концерны.

INFRASTRUKTUR AG (железные дороги) и ASFINAG (автомобильные дороги).

Австрийская газовая сеть представляет собой с точки зрения географического положения важный поворотный узел для распределения природного газа в Западной Европе. Протяженность австрийских магистральных газовых трубопроводов составляет примерно 2900 км, а распределительная сеть по стране охватывает около 42 тыс. км. Для транзита природного газа, в частности, используются газопроводы TAG, WAG, HAG, SOL и PENTA.

— TAG (Трансавстрийский газопровод): от Баумгартена до Арнольдштайна, протяженностью примерно 380 км. По нему поставляется природный газ для Италии, Словении и Хорватии, а также в южные и восточные австрийские федеральные земли.

— SOL (Юго-Восточный газопровод): является ответвлением от TAG в Вайтендорфе (Штирия) до Мурфилда (Штирия), протяженность 26 км.

— WAG (Западно-Австрийский газопровод): от Баумгартена до Оберкаппеля (Верхняя Австрия), протяженность 245 км. По нему поставляется природный газ для Франции, Германии и федеральных земель Вена, Нижняя Австрия, Верхняя Австрия и Зальцбург.

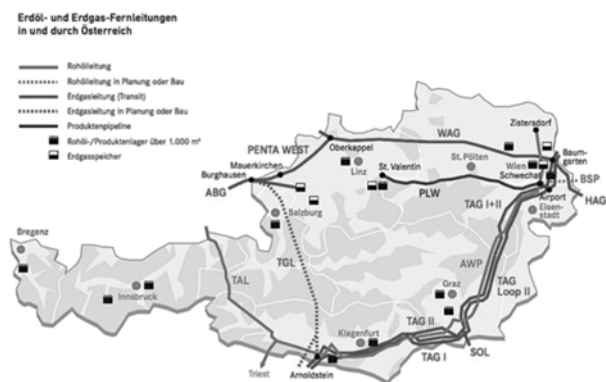


Рисунок 1 – Система нефте- и газопроводов в Австрии  
Источник: [1]

11 декабря 2009 г. в Вене начала свою работу новая газовая биржа – Центрально-европейский газовый хаб (CEGH). Первоначально торговля природным газом на бирже осуществлялась только на базе спотовых контрактов. Торговля газом на базе фьючерсных сделок (с отсрочкой поставки газа до трех месяцев) была официально открыта 10 декабря 2010 г. Предлагаемый к продаже на бирже газ обезличен, но, как утверждают специалисты, речь идет преимущественно о российском газе.

<sup>1</sup> Ассоциация нефтяной промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oil-gas.at/>

С 1 декабря 2016 г. CEGH стала частью проекта PEGAS. Проект PEGAS представляет собой проект Европейской энергетической биржи (ЕЕХ) и Powernext по унификации правил торговли и объединению торговых систем и продуктов газовых бирж. До 1 декабря 2016 г. в проект были вовлечены только Бельгия, Великобритания, Германия, Дания, Италия, Франция. CEGH участвует в проекте через Powernext, дочернюю структуру Eurex. Powernext предоставляет CEGH торговую систему, торги проходят в соответствии с лицензией Powernext. Клиринговая организация – European Commodity Clearing (ECC).

Участниками биржевого спотового рынка являются 79 организаций, рынка фьючерсов – 63 организации.

Инструменты спотового рынка: на час контракта (с исполнением в ближайшие 3 часа), на оставшийся день (без исполнения в ближайшие 3 часа, но с исполнением до 6 утра), торги на день вперед.

Инструменты рынка фьючерсов: на 3 месяца вперед, 4 квартала вперед, 3 сезона вперед, 2 года вперед.

Таким образом, можно утверждать, что Австрийская республика на современном этапе пытается использовать свое уникальное географическое положение путем реализации энергетической стратегии. Реализация данной стратегии – основная задача как для внутренней, так и для внешней политики страны. Республика не обладает крупными запасами энергетических ресурсов, но является ключевым транзитером газа на европейский рынок, в связи с чем, в ближайшем будущем позволит ей занять ключевые позиции на мировом газовом рынке. В свою очередь для реализации данной задачи потребуются: изменение законодательства в энергетической сфере, разработка и принятие нормативно-правовых актов, определение основных направлений деятельности, организацию сотрудничества с другими государствами при реализации различных проектов.

В заключении отметим следующее.

Во-первых, для Российской Федерации, как отмечалось выше, крупнейшего экспортера природного газа в Европу, Австрия является ключевым партнером-транзитером углеводородных ресурсов в Европу. На территории Республики расположены важнейшие энергетические маршруты и транспортные артерии.

Во-вторых, Австрия является крупным, не только с точки зрения региона, но и по мировым меркам, потребителем энергоресурсов, причем необходимость в них в республике в ближайшие годы будет расти, несмотря на некоторое замедление темпов роста экономики. Страна на сегодняшний день покрывает за счет импорта более 2/3 своих потребностей в энергоносителях. Пра-

вительство республики стремится любыми путями диверсифицировать источники поставок углеводородов, с целью уменьшения своей зависимости от какого-то одного поставщика.

В-третьих, нельзя не учитывать политический фактор. Австрия в современных реалиях претендует на роль регионального лидера, имеющего возможность влиять на ситуацию в Европейском Союзе.

Очевидно, экономическое и энергетическое взаимодействие наших государств в данной сфере будет способствовать проработке и успешной реализации новых совместных проектов. В свою очередь развитие ТЭК Австрии представляет стратегический интерес для отечественных компаний и России в целом, так как данное государство помимо того, что является одним из крупнейших покупателей ресурсов, в ближайшее время может стать ключевым транзитером в проекте «Северный поток-2». Реализация совместных проектов в энергетическом секторе на основе уже заключенных соглашений способствует не только укреплению взаимоотношений, но и дает предпосылки для расширения энергетического сотрудничества в будущем.

#### Литература

1. Ассоциация нефтяной промышленности [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.oil-gas.at/>
2. Гнилomedов Е.В. Особенности энергетического сотрудничества России и Турции в условиях изменения энергосистемы Европейского Союза: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.14 / Гнилomedов Евгений Викторович; [Место защиты: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации»].- Москва, 2015.– 153 с.
3. Годовой отчет OMV 2017. Официальный сайт компании OMV. [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.omv.com/SecurityServlet/secure?cid=1255780223196&lang=en&&swa\\_site](https://www.omv.com/SecurityServlet/secure?cid=1255780223196&lang=en&&swa_site)
4. Мировые рынки нефти и природного газа: ужесточение конкуренции / Отв. ред. С.В. Жуков. – М.: ИМЭМО РАН, 2017. – 192 с.
5. Одеков А.Р. Некоторые моменты энергетической политики Турции на Ближнем Востоке. // Вестник КРСУ. – 2017. – Том 17. – № 11. – С. 172-174.

#### Cooperation of the Russian Federation and the Austrian Republic in the gas sphere

**Khalova G.O., Novikova A.V.**

Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University)

The article shows the current state and identified the prospects for energy cooperation between Russia and Austria in the gas sector. The role of Austria as the largest gas hub in Europe is analyzed. The gas potential of Austria was shown, the country's need for natural gas revealed that the country's own raw materials for the development of the gas industry were not enough, and therefore, there is a need to import natural gas. The role of the Russian Federation as the largest supplier of natural gas to the country is analyzed. The authors have identified the main areas of cooperation between the two countries in the gas sector. As a result of the strengthening of the interaction of the two countries in the energy sector, the role of Austria in the international arena can significantly increase and the country's geopolitical weight will increase.

**Keywords:** gas hub, gas cooperation, exchange, Russian Federation, Republic of Austria.

#### References

1. Association of the oil industry [Electronic resource]. - URL: <http://www.oil-gas.at/>
2. Gnilomedov E.V. Features of energy cooperation between Russia and Turkey in the conditions of changes in the energy system of the European Union: dissertation ... Candidate of Economic Sciences: 08.00.14 / Gnilomedov Yevgeny Viktorovich; [Place of Defense: Federal State-Financed Educational Institution of Higher Professional Education "Russian Academy of National Economy and Public Administration at President of the Russian Federation "] .- Moscow, 2015.– 153 p.
3. OMV Annual Report 2017. OMV official website. [Electronic resource]. - URL: [https://www.omv.com/SecurityServlet/secure?cid=1255780223196&lang=en&&swa\\_site](https://www.omv.com/SecurityServlet/secure?cid=1255780223196&lang=en&&swa_site)
4. World oil and natural gas markets: toughening competition / Otv. ed. S.V. Zhukov. - M.: IMEMO RAS, 2017. - 192 p.
5. Odekov A.R. Some moments of the energy policy of Turkey in the Middle East. // Bulletin of KRSU. - 2017. - Vol. 17. - № 11. - P. 172-174.

# Особенности функционирования государственной поддержки экспорта

**Черешнева Кристина Корнеевна**

аспирант, кафедра мировой экономики, Дипломатическая Академия МИД России, chereshnevac@gmail.com

В статье анализируется структура функционирования государственных систем поддержки экспорта в развитых и развивающихся странах. Государственная поддержка экспортных операций в мире осуществляется через экспортные кредитные агентства (ЭКА). По оценке Экспортно-импортного банка США, функционирует в мире около 100 страховых и банковских организаций, по факту выполняющими функции ЭКА. В некоторых странах функционирует одновременно несколько институтов национальной поддержки экспорта:

1. Япония (Nexi и JBIC)
2. Республика Корея (K-Sure и Korea Eximbank (KEXIM))
3. Китай (China Exim Bank, Sinosure)
4. Бразилия (ABGF и BNDES)

В других странах обе эти функции возложены на одно и тоже экспортное кредитное агентство. ЭКА действуют в основном для предоставления поддержки экспортным проектам, в отношении предпринимательских и политических рисков, которые не покрывают коммерческие страховые компании. В статье рассмотрены виды моделей ЭКА: ЭКА государственные учреждения/департаменты в сфере поддержки экспорта, ЭКА-частные компании, которым переданы государственные функции по поддержке экспорта, ЭКА – независимые компании, с государственным капиталом. Мы можем сделать вывод, что национальные ЭКА фактически являются ключевыми модераторами международной конкуренции, влияющими на процесс транснационализации стран.

**Ключевые слова:** Поддержка экспорта, экспортные кредитные агентства, международная конкуренция, экономическая политика, финансовые организации, страховые компании, политические риски

Государственная поддержка экспорта — это неотъемлемое направление внешнеэкономической политики государств. В целях продвижения экспортной продукции страны создают благоприятный климат для экспортеров, используют стимулирующие меры поддержки как финансовые так и нефинансовые способы поддержки. Практически в каждой стране созданы организации для поддержки ВЭД, входящие в национальные системы поддержки экспорта.

На примере России рассмотрим структуру по поддержке экспорта (рисунок 1). В России сформирована комплексная система по поддержке экспорта. К субъектам по поддержке экспорта мы относим федеральные органы исполнительной власти, агентов правительства РФ – государственные институты развития и общероссийские деловые организации.

Россия стремится создавать благоприятные условия для ВЭД как на национальном, так и на межгосударственном уровне. На национальном уровне в нашей стране реализуется внутригосударственная система поддержки и регулирования ВЭД. Для развития ВЭД на межгосударственном уровне Россия сотрудничает с зарубежными странами, участвует в региональных интеграционных объединениях, межправительственных комиссиях и комитетах, международных организациях. На рис. 2 изображены субъекты поддержки экспорта в России. Основные задачи государственной политики России по поддержке экспорта являются:

1. Расширение номенклатуры и рынков сбыта российской продукции;
2. Стимулирование роста высокотехнологичного экспорта
3. Повышение конкурентоспособности российской продукции на внешнем рынке
4. Создание системы взаимодействия органов государственной власти и институтов развития
5. Устранение чрезмерных стеновых барьеров для экспортеров
6. Увеличение числа компаний-экспортеров
7. Содействие кооперации экспортеров

Согласно Федеральному закону от 08.12.2003 N 164-ФЗ (ред. от 01.05.2019) "Об основах государственного регулирования внешнеторговой деятельности"

Правовое обеспечение современной системы господдержки экспорта регулируется на двух уровнях:

I. Наднациональное законодательство:

1. Договоры в рамках международных союзов.

II. Национальное законодательство:

1. Законодательные акты, регулирующие ВЭД

2. Нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность ОАО "РЭЦ"

-федеральные: федеральные законы, постановления и распоряжения Правительства РФ, инструкции и приказы Банка России, Минфина РФ, Минэкономразвития РФ и других профильных ведомств.

-регионального и местного уровней: законы, указы, постановления субъектов РФ и органов местного самоуправления.

3. Государственные программы, концепции, стратегии

РЭЦ был создан в апреле 2015 года по решению Правительства РФ как дочерняя структура Внешэкономбанка для реализации стратегии "одного окна" для оказания финансовой и нефинансовой поддержки экспорта. Группа РЭЦ взаимодействует преимущественно с производителями несырьевой продукции без отраслевых ограничений, хотя даже сырьевые компании могут воспользоваться частью услуг группы, например, агентской субсидией – на компенсацию затрат на участие в выставках. Среди клиентов – как компании-разработчики инновационных систем безопасности и решений для бизнеса в области IT, производители игрушек, детского питания, косметики, продовольствия, так и крупные промышленные предприятия, занимающиеся поставками самолетов и вертолетов, вагонов, комбайнов, легковых и грузовых автомобилей.

Ключевой задачей Группы РЭЦ в качестве единого института поддержки экспорта является дополнение существующего на рынке предложения в части финансовой и нефинансовой поддержки. Группа РЭЦ компенсирует «провалы рынка», сотрудничая с коммерческими организациями, стараясь не вступать с ними в конкуренцию.

В Группу РЭЦ входят:

1. Российский экспортный центр (АО «Российский экспортный центр»);

2. АО «Экспортное страховое агентство России» (ЭКСАР);

3. Государственный специализированный российский экспортно-импортный банк (РОСЭКСИМБАНК).

РЭЦ оказывает комплексную нефинансовую поддержку.

ЭКСАР и РОСЭКСИМБАНК оказывают комплексную финансовую поддержку российским экспортерам, зарубежным покупателям и банкам зарубежных покупателей российской экспортной продукции.



Рисунок 1 - Общая структура поддержки экспорта (Источник: ЕЭК)

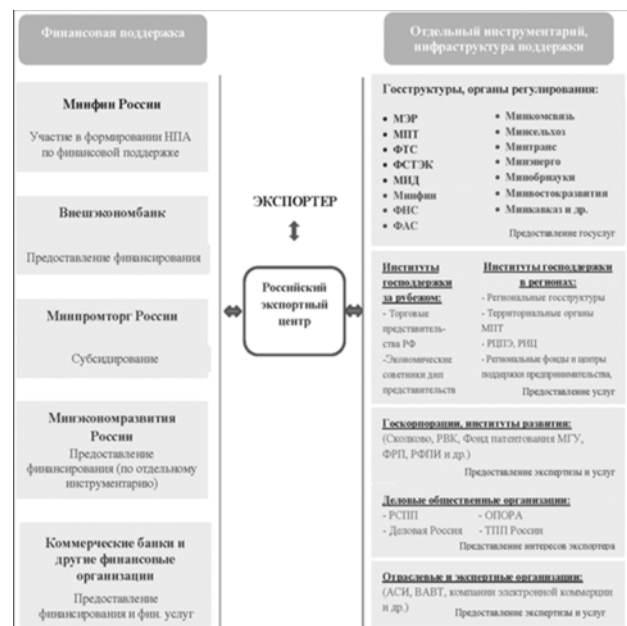


Рисунок 2 - Субъекты поддержки экспорта в России (Источник: РЭЦ)

Государственная поддержка экспортных операций в мире осуществляется через экспортные кредитные агентства (ЭКА). В некоторых странах функционирует одновременно несколько институтов национальной поддержки экспорта. Например, одно экспортное кредитное агентство оказывает услуги страхования для экспортных кредитов, а другое предоставляет финансирование под экспортные контракты. В других странах обе эти функции возложены на одно и тоже экспортное кредитное агентство (таблица1.).

Предоставляя услуги страхования ЭКА действуют в основном для оказания поддержки экс-

портным проектам, в отношении предпринимательских и политических рисков, которые не покрывают коммерческие страховые компании. Важно, чтобы деятельность ЭКА не нарушала принципы функционирования рынка коммерческого страхования. В ряде стран, например, это разграничение деятельности зафиксировано на законодательном уровне. Существуют разные модели организации ЭКА:

Таблица 1  
Крупнейшие институты финансовой поддержки экспорта

Единый институт поддержки в стране	Два и более институтов поддержки в стране
Великобритания UKEF	Япония Nexi, JBIC
США US Exim	Республика Корея K-Sure, Korea Eximbank(KEXIM)
Канада EDC	Китай China Exim Bank, Sinosure
Австралия EFIC	Бразилия ABGF, BNDES
Испания SACE	
Мексика Bancomext	

Источник: составлено автором по материалам РЭЦ

ЭКА – государственные учреждения в сфере поддержки экспорта - это традиционная модель,

Пример – Экспортно-импортный банк US Exim (США)[1], Департамент гарантирования экспортных кредитов ECGD (Британия)

ЭКА- частные компании, которым переданы государственные функции по поддержке экспорта

В этой модели ЭКА работают как агенты правительства с государственной гарантией (с перестраховочной защитой) на рынках, где частный бизнес не может работать.

Пример – Atradius (Голландия), CESCE (Испания), COFACE (Франция), Euler Hermes (Германия)

ЭКА – независимые компании, с государственным капиталом

ЭКА, основанные на бизнес-модели частного сектора и государства. Государство является основным или единственным акционером.

Пример - GIEK(Норвегия), ONDD(Бельгия), NEXI(Япония), SPACE(Италия)

Далее мы кратко рассмотрим политику крупнейших Экспортно-кредитных агентств (ЭКА) и их основополагающие документы

По оценке МВФ и ЭИБ США, функционирует в мире около 100 страховых и банковских организаций, по факту выполняющие функции ЭКА.

Главным вызовом для господдержки экспорта стран мира и в частности международного экспортного финансирования заключается в быстром развитии системы китайских экспортно - кредитных агентств (ЭКА), включая страховое общество – Sinosure[2], предоставляющее все виды страхования экспорта, Экспортно-импортный банк Китая – CEXIM, предоставляющий экспортное финансирование, также Китайский банк развития, не являющийся ЭКА, но по данным ЭИБ США,

ежегодно выделяющий примерно 10 млрд. долл. на кредиты экспортерам. В общем, в 2016 г. Официальное экспортное финансирование в Китае достигло огромной суммы порядка 0,5 трлн. долл млрд. – это превышает суммарный показатель для всех других стран мира. Система ЭКА Китая не только крупнейшая в мире, причем, по всему блоку экспортного финансирования, но и представляет новую агрессивную модель продвижения экспорта для экспансии Китая в мире.

Ключевыми конкурентами китайских ЭКА в АТР являются ЭКА Японии и Республики Корея[3]. По оценке ЭИБ США, в период между 2012 и 2016 гг. Республика Корея и Япония предоставили примерно 86 млрд долл. в виде официального экспортного кредитования и еще 224 млрд долл. на программы несвязанных кредитов и инвестиционного финансирования проектов.

С выходом на международную арену в ЭКА Китая в 2000-х годах смешанные кредиты получили широкое распространение и используются как агрессивный рыночный инструмент [4].

В ответ на действия со восточноазиатских ЭКА европейские ЭКА увеличивают лимиты финансирования (Франция и Великобритания), увеличивают долю иностранного контента для получения кредитной поддержки (ФРГ), расширяют перечень национальных валют, в которых оказывается поддержка (Великобритания)[5].

В Великобритании централизованная система поддержки экспорта. На Рисунке 3. представлены основные субъекты национальной системы поддержки экспорта.

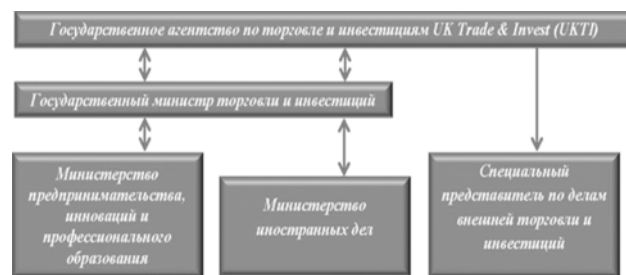


Рисунок 3 - Основные институты поддержки экспорта в Великобритании (Источник: ЕЭК)

Главным звеном системы является государственное агентство по торговле и инвестициям - UK Trade & Invest (UKTI) оно отвечает за координацию все госинститутов как региональных, так национальных. Агентство имеет сеть из 130 представительств в 100 государствах для оказания поддержки национальному бизнесу.

В США система поддержки экспорта состоит из большого количества институтов(Рис.4). В состав структуры входят ФОИВ (Министерство торговли, Министерство сельского хозяйства, Госдепартамент и др.), организации-координаторы работы министерств и ведомств (Координационный коми-

тет по содействию торговле, Кабинет по поддержке экспорта и др.), консультативный орган – Совет по экспорту при Президенте. Ключевая роль по поддержке экспорта у Коммерческой службы США Администрации международной торговли Министерства торговли. Коммерческая служба имеет 128 офисов в 75 странах мира, в самой стране порядка 110 Центров содействия экспорту, они ориентированы в первую очередь на экспортеров МСП. Нефинансовую поддержку экспортерам АПК оказывает Зарубежная сельскохозяйственная служба. Финансовую поддержку оказывает финансовый институт Правительства страны – Эксимбанк США (US Exim). Банк был создан в 1934 году и ежегодно перечисляет более 15 млрд.долл. для поддержки экспортеров и проводит обучение субъектов МСП ведению ВЭД.

В США основным документом в сфере продвижения экспорта была ежегодная Национальная экспортная стратегия, при приходе Трампа акцент в поддержке экспорта сделан на использовании инструментов торговой политики, в документе “Торгово-политическая повестка Президента - 2018”. Роль форума и разработчика мер, программ по ВТД вопросам возложена на Совет по экспорту при Президенте США.

В Канаде документ федерального уровня в сфере развития внешнеэкономической деятельности – “План действий на глобальных рынках”, это документ, включающий ранжирование стран-партнеров “Новый план продвижения экспорта” - задачи по подготовке стратегических интеграционных инициатив, задачи государственно-частного партнерства, ключевые индикаторы по экспорту.

Отличительной чертой немецкой политики в сфере развития ВТД заключается в стремлении концентрировать ресурсы государства на наиболее значимых отраслевых приоритетных направлениях. Минэкономики ФРГ разработали и господдержки высокотехнологичного экспорта в виде целевых программ. С сентября 2014 г. В стране была запущена масштабная национальная стратегия в области инноваций и высоких технологий. Цель стратегии – создание импульсов для подготовки базы для запуска новых экспортных программ.

Во Франции идет глубокая трансформация системы господдержки и ВЭД. В 2015 г. после слияния двух профильных организаций был создан новый национальный институт поддержки экспорта и привлечения инвестиций – Buisiness France. Правительственные гарантии были переданы от частной страховой компании COFACE государственному банку Bpifrance, который получил разрешение выдавать госгарантии напрямую. Отдельно необходимо отметить, что Bpifrance используя свои контакты в частном секторе для активного вовлечения клиентов МСП. В целях изменения подходов в экспортной политике в фев-

рале 2018 г. Правительство Франции определило дорожную карту для поддержки экспорта, в которой сформулированы основные реформы господдержки экспорта, состоящие в объединении усилий государства и бизнеса на всех этапах, также на коммунальном и региональном, для ведения и организации экспортных баталлий, формирования доступной и эффективной для экспортеров системы поддержки путем практической реализации принципа “одного окна” как за рубежом, так и на территории Франции, доступ к льготному финансированию бизнеса к инструментам государственной финансовой поддержки, создание условий для подготовки грамотных специалистов в сфере ВЭД и включение их в бизнес процессы для развития страны.

Основной правовой документ развития ВЭД Швеции – Шведская экспортная стратегия, которая стала комплексной и фокусируется на приоритетных отраслях с экспортным потенциалом и интернационализацией. Сформирована программа для укрепления 22 национальных отраслей Шведской промышленности в мире.

Ключевые документы ВЭД Дании – “Стратегия правительства в сфере поддержки экономической дипломатии и экспорта”, “Стратегия экономической дипломатии”. Основной фокус обоих документов на задачах по привлечению иностранных инвестиций и развитию экспорта.

В Японии строго централизована и контролируется национальная система по поддержке экспорта. Министерство экономики, торговли и промышленности выполняет роль координатора на национальном уровне, на исполнительном уровне – действующая с 1958 г. Организация содействия развитию внешней торговли Японии (JETRO). JETRO имеет 36 филиалов в стране и 77 представительств за рубежом более чем в 60 странах. Основная услуги организации – информационно-аналитические, консультационные, лоббирование, маркетинговые. Кредитную поддержку оказывает государственный Японский банк международного сотрудничества. Страховую поддержку предоставляет Японская корпорация по страхованию-экспорта и инвестиций (NEXI). Основным документом по ВТД в Японии является “Белая книга по вопросам мировой экономики по вопросам мировой экономики и международной торговли”, ежегодно издаваемая Министерством экономики, торговли и промышленности. Документ содержит концептуальные идеи, практические задачи, видение стратегии внешней торговли страны.

В ежегодных отчетах Австралийского внешнеэкономического агентства подводятся итоги развития ВТД Австралии и в рамках отчета идут основные отраслевые экспортные стратегии и программы [25].

Важную роль в поддержке экспорта Индии играет Корпорация гарантирования экспортных



кредитов (Export Credit Guarantee Corporation of India - ECGC) она предоставляет индийскому бизнесу различные виды страховых услуг, гарантии финансовым организациям, осуществляющим кредитование экспортеров по субсидированным ставкам. Экспортно-импортный банк Индии (Export-Import Bank of India) – государственный банк, предоставляющий финансовые услуги для участников ВЭД. Отдельно рассмотрим программы поддержки экспортеров Merchandise Exports from India Scheme (MEIS)<sup>1</sup>

Для программы определен перечень товаров и 3 группы стран, в зависимости от того, насколько крепкие связи у Индии с этими государствами. Первая группа - ЕС, США, Канада, вторая – Африка, Латинская Америка, СНГ, АСЕАН, Япония, Китай, Республика Корея (новые и развивающиеся рынки), в третьей – прочие страны.

В рамках MEIS большая степень государственной поддержки у АПК и экотоваров, промышленных товаров и высокотехнологичных. MEIS выдает экспортерам сертификаты стоимость каждого сертификата рассчитывается от объемов экспорта на условиях ФОб и составляет от 2% до 5% от стоимости экспорта. Эти сертификаты не являются именными и могут быть проданы или переданы другой компании для оплаты, например, базовых ввозных пошлин. В Индии есть отдельно программа для крупного бизнеса – “экспортные домов”, компаний с объемами экспорта более 100 млн. долл. США в год, эти компании получают ряд привилегий, в том числе они могут самостоятельно сертифицировать свою продукцию, как сделанную в Индии.

В Индии реализуется стратегия внешнеторговой политики, делающая акцент на расширении экспорта товаров и услуг, увеличении добавленной стоимости от произведенных товаров и услуг. Главное внимание в документе на схемах поддержки экспорта товаров (предоставлена статистика по 70 товарным позициям) и услуг, льготных таможенных и специальных экспортных режимах.

Мы можем сделать вывод, что национальные ЭКА фактически являются ключевыми модераторами международной конкуренции, влияющими на процессы транснационализации стран.

## Литература

1. <https://www.exim.gov/>
2. <http://www.sinosure.com.cn/en/Insurance/steci/index.shtml>
3. [https://www.ksure.or.kr/en/product/product\\_01\\_01.do](https://www.ksure.or.kr/en/product/product_01_01.do)
4. [https://en.wikipedia.org/wiki/Exim\\_Bank\\_of\\_China](https://en.wikipedia.org/wiki/Exim_Bank_of_China)
5. <https://iisd.org/credit-enhancement-instruments/institution/uk-export-finance/>

## The functioning of state export support systems

**Chereshneva K.C.**

Diplomatic Academy of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation

The article analyzes the structure of the functioning of state export support systems in developed and developing countries. State support for export operations in the world is carried out through export credit agencies (ECA). According to the US Export-Import Bank, there are about 100 insurance and banking organizations operating in the world, which in fact fulfill the functions of ECA. In some countries, several national export support institutions operate simultaneously:

1. Japan (Nexi and JBIC)
2. Republic of Korea (K-Sure and Korea Eximbank (KEXIM))
3. China (China Exim Bank, Sinosure)
4. Brazil (ABGF and BNDES)

In other countries, both of these functions are assigned to the same export credit agency. ECA acts primarily to provide support for export projects, in relation to business and political risks that are not covered by commercial insurance companies. The article discusses the types of ECA models: ECA, government agencies / departments in the field of export support, ECA — private companies to which state export support functions are transferred, ECA — independent companies with state capital. We can conclude that national ECAs are actually key moderators of international competition, influencing the process of transnationalization of countries.

**Keywords:** Export support, ECA, international competition, banking organizations, export projects

## Reference

1. <https://www.exim.gov/>
2. <http://www.sinosure.com.cn/en/Insurance/steci/index.shtml>
3. [https://www.ksure.or.kr/en/product/product\\_01\\_01.do](https://www.ksure.or.kr/en/product/product_01_01.do)
4. [https://en.wikipedia.org/wiki/Exim\\_Bank\\_of\\_China](https://en.wikipedia.org/wiki/Exim_Bank_of_China)
5. <https://iisd.org/credit-enhancement-instruments/institution/uk-export-finance/>

<sup>1</sup> <http://www.dgft.gov.in/policies/merchandise-exports-india-schememeis>

# Об аппроксимации затрат в EOQ моделях управления запасами со случайным сбоем поставок

**Валиев Айдар Рустамович,**

студент, кафедра математического моделирования энергетических систем, Санкт-Петербургский государственный университет, valiev.aidar.r@gmail.com

**Захаров Виктор Васильевич,**

доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой математического моделирования энергетических систем, Санкт-Петербургский государственный университет, v.zaharov@spbu.ru

В данной работе рассматривается задача выбора оптимального размера заказа ритейлера в условиях ценовой конкуренции при сбоях у поставщика. Представлен обзор литературы по существующим исследованиям по проблематике сбоев в поставках. В ходе исследования построена модель экономического размера заказа в условиях ценовой конкуренции ритейлеров и потери мощности поставщика. Доказана теорема о непрерывной дифференцируемости и вогнутости функции ожидаемой прибыли розничного продавца. Найдены аналитические представления оптимальных размеров заказа в условиях случайного сбоя при аппроксимации ожидаемых затрат. Приведены примеры расчёта оптимальных размеров заказа для случаев двух и трех ритейлеров при линейной функции спроса и показана возможность использования аппроксимации ожидаемых затрат для расчета оптимальных размеров заказа.

**Ключевые слова:** цепи поставок, управление запасами, сбой в поставках, ценовая конкуренция, экономичный размер заказа.

## 1. Введение

На сегодняшний день почти у каждой фирмы есть своя цепочка поставок. И, к сожалению, почти любая такая цепочка подвержена сбоям. Причины, из-за которых возникают сбои, могут быть различны, будь то действия рабочих, техногенные катастрофы и др. Например, землетрясение на Тайване в 1999 привело к серьёзным последствиям [1]. Также бывают и менее масштабные сбои, происходящие чаще. Например, аварийные сигналы из распределительных центров компании WalMart почти каждый день поступают в центр по чрезвычайным ситуациям [2]. Модель, исследуемая в данной работе, применима к нарушениям разного масштаба.

В одной из научных работ [3] впервые было введено определение сбоев в поставках, как случайных событий, из-за которых поставщик или другие звенья цепочки поставок перестают частично или полностью функционировать в течение случайного временного промежутка. Чтобы не допустить или уменьшить воздействия от последствий сбоев, необходимо усовершенствовать методы управления цепочками поставок. При разработке таких методов специалисты-практики цепочки поставок должны учитывать конкуренцию на рынке.

## 2. Обзор литературы

Парлар и Беркин [4] представили первую систему подобную модели EOQ, в которой у поставщика периодически происходят сбои - EOQD. Спрос теряется, если у розничного продавца не хватает запасов для его удовлетворения во время сбоев у поставщика. При этом ритейлер следует политике заказа при нулевом запасе (ZIO). Берк и Арриола-Риза [5] показали, что стоимостная функция в работе [4] является ошибочной в двух предположениях, и предложили новую исправленную функцию. Но решение для полученной ими модели не может быть представлено в аналитической форме, поэтому Снайдер в своей работе [6] вводит аппроксимацию ожидаемой длины цикла, исследует ее и находит решение в аналитической форме.

Парлар и Перри [7] расширяют модель EOQD, ослабляя предположение ZIO, принимая за переменную решения время между попытками заказа (предполагая ненулевую стоимость для опреде-

ления состояния поставщика), и рассматривая как случайные, так и детерминированные выходы. (Предположение ZIO было также рассмотрено Белецки и Кумаром [8]. Они обнаружили, что при определенных допущениях в модели политика ZIO может быть оптимальной даже в условиях сбоя в поставках, что противоречит общему мнению о том, что при наличии какой-либо неопределенности оптимально формировать некоторый страховой запас.) Уже в следующей своей работе [9] Парлар и Перри рассматривают модель EOQD с одним, двумя или несколькими поставщиками и ненулевыми точками повторного заказа. Они доказывают, что задача сводится к классической модели EOQ, если количество поставщиков велико.

С учетом сложностей, внесенными перебоями в поставках, лишь в нескольких работах также рассматривается стохастический спрос. Гупта [10] формулирует модель типа (Q, R) со спросом Пуассона и экспоненциальными влажными и сухими периодами. Парлар [11] изучает аналогичную, но более общую модель, чем Гупта, например, учитывая случайное время выполнения заказа, но при этом пользуется приближенной функцией затрат. Мохебби [12, 13] расширяет модель Гупта для рассмотрения составного спроса Пуассона при случайном времени выполнения заказа; он получает выражения для распределения уровня запасов и ожидаемой стоимости, значения которых должны быть численно оценены, за исключением особого случая, когда объемы спроса экспоненциально распределены.

Томлин [14] исследует ряд стратегий для преодоления сбоев в поставках; он определяет параметры, при которых каждая стратегия является оптимальной. Снайдер и Томлин [15] рассматривают систему "угроза-рекомендация", в которой риск нарушения является нестационарным, и фирма имеет некоторое представление о текущем уровне угрозы; они изучают преимущества такой системы и влияние, которое она оказывает на оптимальную стратегию управления нарушением.

В работе [16] решается проблема сбоев в поставке топлива для авиарейсов. Предложена модель распределения страхового запаса топлива при возникновении сбоя. Автор статьи [17] построил и определил параметры логистической системы управления запасами покупного изделия. Также в работе была рассчитана возможность самостоятельного возвращения системы в нормальное состояние в случае наличия одного сбоя в поставках. В исследовании [18] на примере промышленного предприятия предложена модель управления запасами предприятия для обеспечения непрерывности процесса производства для предотвращения сбоев из-за нехватки сырья и материалов.

В целом, можно констатировать, что проблема нахождения оптимального размера заказа в цепи поставок с нарушением мощности в условиях конкуренции мало изучена на данный момент, что, несомненно, повышает ценность исследования, описанного в данной статье.

### 3. Модель оптимального размера заказа при срывах поставок для случая ценовой конкуренции.

#### 3.1. Постановка задачи и описание модели

Предполагается, что на рынке есть  $N$  фирм-продавцов (ритейлеров), которые реализуют продукцию, оптимизируя свои системы управления запасами, и 1 поставщик. Поставщик функционирует устойчиво в течение определенного периода времени, а затем происходит сбой на некоторый срок. Периоды сбоя поставок принято обозначать как "сухие", а периоды нормального функционирования, как "влажные". Если поставщик находится в сухом периоде, то продавец не может получить от поставщика продукты, а появившийся во время сухого периода спрос, теряется с издержками  $f_i$  за единицу объема потерянных продаж. Продолжительности "влажного" и "сухого" периодов поставщика распределены экспоненциально с параметрами  $\lambda$  и  $\mu$  соответственно. При этом заказы размещаются в тот момент, когда уровень запасов достигает 0, и размещенный заказ исполняется немедленно. Ритейлеры принимают решения относительно размера заказа  $Q_i$ . Пусть задана некоторая непрерывно дифференцируемая функция спроса для каждого ритейлера  $D_i = D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i})$ , где  $p_i$  - цена розничного продавца  $i$ ,  $\mathbf{p}_{-i}$  - вектор цен остальных ритейлеров, цены всех продавцов изначально заданы. Спрос является детерминированным и равномерным в течение рассматриваемого периода (например, одного года).

У каждого ритейлера есть фиксированная стоимость заказа  $K_i$  и стоимость хранения  $h_i$  за единицу запаса в год.

Функции прибыли каждого ритейлера  $i = 1, 2, \dots, N$  равна

$$\Pi_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}) = D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i})p_i - L_i(D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}), Q_i), \quad (3.1)$$

где  $L_i(D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}), Q_i)$  - функция логистических затрат по удовлетворению спроса  $D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i})$ .

Так же как в модели EOQD Берка и Арриола-Ризы [5] представим ожидаемое значение функции годовых логистических затрат ритейлера  $i$  в виде

$$= \frac{K_i + \frac{h_i Q_i^2}{2D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i})} + \frac{f_i D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}) \beta_o(Q_i)}{\mu}}{\frac{Q_i}{D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i})} + \frac{\beta_o(Q_i)}{\mu}} L_i(D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i})) \quad (3.2)$$

где

$$\beta_o(Q_i) = \frac{\lambda}{\lambda + \mu} (1 - e^{-(\lambda + \mu)Q_i/D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i})}) \quad (3.3)$$

вероятность того, что поставщик находится в сухом периоде, когда уровень запасов розничного продавца достигает 0.

Подставив выражение (3.2) в (3.1) с учетом (3.3), получим ожидаемое значение прибыли ритейлера  $i$  в виде

$$\begin{aligned} \Pi_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}) &= \Pi_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}, Q_i) = \\ &= D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i})p_i - \frac{K_i + \frac{h_i Q_i^2}{2D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i})} + \frac{f_i D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i})\beta_o(Q_i)}{\mu}}{\frac{Q_i}{D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i})} + \frac{\beta_o(Q_i)}{\mu}} \\ &= D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i})p_i - \frac{\mu K_i D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}) + \mu \frac{h_i Q_i^2}{2} + f_i D_i^2(p_i, \mathbf{p}_{-i})\beta_o(Q_i)}{\mu Q_i + \beta_o(Q_i)D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i})} \end{aligned} \quad (3.4)$$

На рисунке 3.1. представлены кривые запасов для трех различных ритейлеров с различными размерами заказа. Как видно из рисунка, уровни доступного количества товаров у ритейлеров во время наступления “сухого” периода из-за разных размеров заказа могут быть различны.

Тот факт, что у ритейлеров один и тот же поставщик, позволяет аппроксимировать вероятность  $\beta_o(Q_i)$  так же, как и в модели Снайдера [6]. В этом случае функция ожидаемой прибыли (3.4) примет вид

$$\Pi_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}, Q_i) = \frac{\mu K_i D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}) + \mu \frac{h_i Q_i^2}{2} + f_i D_i^2(p_i, \mathbf{p}_{-i})\beta}{\mu Q_i + \beta D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i})} = D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i})p_i \quad (3.5)$$

где

$$\beta = \frac{\lambda}{\lambda + \mu} r, 0 < r \leq 1$$

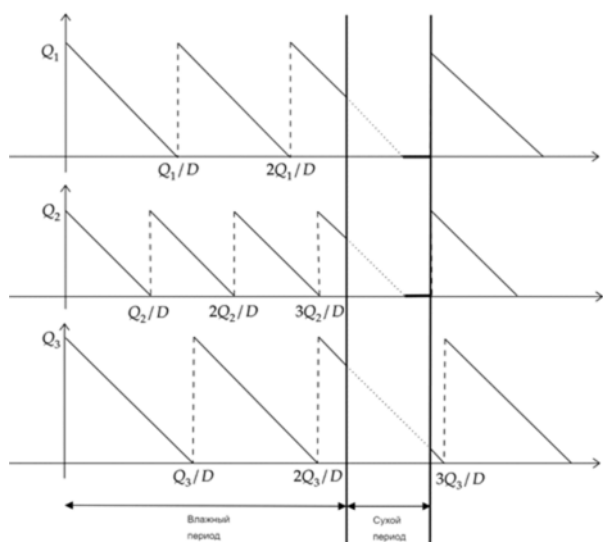


Рис. 1. Кривые запасов трех разных ритейлеров  
Функция ожидаемой прибыли (3.5) ритейлера  $i$  зависит от цен всех фирм  $(p_i, \mathbf{p}_{-i})$  и от переменной  $Q_i$ , управляемой им.

Зададим множество возможных размеров заказа ритейлера  $i = 1, 2, \dots, N$ :

$\Omega_i = \{Q_i \mid Q_i \in [a_i, b_i] \subset [0, \infty)\}$ . Пусть  $a_i \ll b_i$  для всех  $i=1, \dots, N$ .

Тогда, получим, что каждый продавец  $i$  при оптимизации логистических затрат при срывах в поставках выбирает значение переменной  $Q_i$ , решая задачу максимизации ожидаемой прибыли (3.5).

Критерием максимизации является

$$\Pi_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}, Q_i) \xrightarrow{Q_i} \max, Q_i \in \Omega_i. \quad (3.6)$$

**Теорема 3.1.** Функция ожидаемой прибыли (3.5) каждой фирмы  $i = 1, \dots, N$  при любом фиксированном наборе цен  $(p_i, \mathbf{p}_{-i})$  является непрерывно дифференцируемой и вогнутой по  $Q_i$  на множестве  $[0, \infty)$ .

**Доказательство.** Для каждого  $i$  непрерывная дифференцируемость функции (3.5) по  $Q_i$  очевидна.

Для вогнутости достаточно, чтобы ее вторая производная функции ожидаемой прибыли по  $Q_i$  была меньше 0. Вычислим ее первую производную по  $Q_i$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Pi_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}, Q_i)}{\partial Q_i} &= \\ &= - \frac{\frac{h_i \mu^2}{2} Q_i^2 + \beta \mu h_i D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}) Q_i - \mu (\mu K_i D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}) + f_i \beta D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i})^2)}{(\mu Q_i + \beta D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}))^2} \end{aligned}$$

А затем и вторую

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 \Pi_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}, Q_i)}{\partial Q_i^2} &= \\ &= - \frac{\mu D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}) (h_i \beta^2 D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}) + 2\mu^2 K_i + 2\mu D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}) f_i \beta)}{(\mu Q_i + \beta D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}))^3} < 0 \end{aligned}$$

Из последнего неравенства следует, что функция (3.5) вогнута. □

Так как функция ожидаемой прибыли (3.5) вогнута, то стационарная точка  $Q_i^*$ , если она существует, будет ее максимизировать. Для ее определения необходимо производную по  $Q_i$  приравнять к нулю

$$\frac{h_i \mu^2}{2} Q_i^2 + \beta \mu h_i D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}) Q_i - \mu (\mu K_i D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}) + f_i \beta D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i})^2) = 0$$

или

$$\begin{aligned} \frac{h_i \mu^2}{2} Q_i^2 + \beta \mu h_i D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}) Q_i - \mu (\mu K_i D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}) + f_i \beta D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i})^2) &= 0 \end{aligned}$$

Выбирая положительное значение из двух возможных решений данного уравнения, получаем оптимальные размеры заказов

$$Q_i^* = \sqrt{\frac{(\beta h_i \mu D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}))^2 + 2\mu h_i (\mu K_i D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i}) + f_i \beta D_i(p_i, \mathbf{p}_{-i})^2)}{h_i \mu}} \quad (3.7)$$

#### 4. Пример модели оптимального размера заказа при срывах поставок для случая ценовой конкуренции при линейной функции спроса.

Предположим, что функции спроса  $D_i(p_i, p_{-i})$  у всех игроков (фирм) имеют одинаковый характер зависимости от внешних стратегий. Введем функции спроса для фирмы  $i, i=1, \dots, N$ , следующего вида:

$$D_i(p_i, p_{-i}) = R_i - \alpha_i p_i + \sum_{j \neq i} \beta_{ij} p_j, \quad (4.1)$$

где  $\alpha_i$  и  $\beta_{ij}$  – некоторые положительные числа,  $\alpha_i > \beta_{ij} > 0 \forall j \neq i, i = 1, \dots, N$ .

Для данного примера перепишем формулу для определения оптимального размера заказа  $Q_i$ :

$$Q_i^* = \sqrt{\frac{(\beta h_i (R_i - \alpha_i p_i + \sum_{j \neq i} \beta_{ij} p_j))^2 + 2\mu h_i \left( \mu K_i (R_i - \alpha_i p_i + \sum_{j \neq i} \beta_{ij} p_j) + f_i \beta (R_i - \alpha_i p_i + \sum_{j \neq i} \beta_{ij} p_j) \right)}{h_i \mu}} - \frac{\beta h_i (R_i - \alpha_i p_i + \sum_{j \neq i} \beta_{ij} p_j)}{h_i \mu} \quad (4.2)$$

#### Решение задачи. Случай двух игроков

На рынке действуют 2 фирмы и заданы конкретные значения для всех параметров задачи:  $K_1 = 1000, h_1 = 100, R_1 = 900, \alpha_1 = 5, \beta_{12} = 2, p_1 = 120, p_2 = 110, K_2 = 800, h_2 = 80, R_2 = 800, \alpha_2 = 4, \beta_{21} = 2, f_1 = 200, f_2 = 150, \lambda = 6, \mu = 40$ .

Найдем оптимальные значения размеров заказа каждой фирмы по формуле (3.7)  $Q_1^*$  и  $Q_2^*$ :  $Q_1^* = 116.32$  и  $Q_2^* = 126.12$ . Теперь вычислим оптимальные размеры заказа  $Q_{01}$  и  $Q_{02}$  из выражения (3.4), используя численные методы:  $Q_{01} = 116.32$  и  $Q_{02} = 126.11$ .

#### Решение задачи. Случай трех игроков

Добавим в условия задачи выше еще одну фирму. Значения параметров задачи:  $K_1 = 1000, h_1 = 100, R_1 = 900, \alpha_1 = 5, \beta_{12} = 2, \beta_{13} = 2, p_1 = 120, f_1 = 200, K_2 = 800, h_2 = 80, R_2 = 800, \alpha_2 = 4, \beta_{21} = 2, \beta_{23} = 2, p_2 = 110, f_2 = 150, K_3 = 850, h_3 = 60, R_3 = 700, \alpha_3 = 5, \beta_{31} = 2, \beta_{32} = 2, p_3 = 120, \lambda = 6, \mu = 40$ .

Проведем для данного случая вычисления аналогичные случаю выше и получим следующие результаты:  $Q_1^* = 140.53, Q_2^* = 149.26, Q_3^* = 169.25$  и  $Q_{01} = 140.51, Q_{02} = 149.23, Q_{03} = 169.25$ .

#### Вывод

Как видим, размеры заказов, вычисленные по двум разным выражениям (3.4) и (3.7) в обоих случаях, совпадают с точностью до первого знака после запятой. На практике, в основном, размер заказа является целой величиной, а из этого следует, что оптимальные размеры заказов фирм в условиях ценовой конкуренции могут быть вычислены по формуле (3.7).

#### 5. Заключение

В статье предложена модель оптимального размера заказа при ценовой конкуренции ритей-

леров в цепи поставок в условиях потери мощности поставок провайдера. Найденны аналитические представления оптимальных размеров заказа продукции для модели экономического размера заказа в условиях неопределенности при использовании аппроксимации ожидаемых затрат. Приведены примеры расчёта оптимальных размеров заказа для случая линейной функции спроса и продемонстрирована возможность использования для расчета оптимальных размеров заказа аппроксимации ожидаемых затрат.

#### Литература

- Burrows, P. The vise trapping PC makers; caught between rising chip prices and stingy consumers. // *Business Week*, 1999. Vol. 3652, No 40.
- Leonard, D. The only lifeline was the Wal-Mart. // *Fortune*, 2005. Vol. 152, No 7. P. 74–80.
- Snyder, L. V., Z. Atan, P. Peng, Y. Rong, A. Schmitt, and B. Sinsoysal. OR/MS models for supply chain disruptions: A review // *IIE Transactions*, 2016. Vol. 48, No 2. P. 89–109.
- Parlar M., Berkin D. Future supply uncertainty in EOQ models // *Naval Res. Logist.*, 1991. Vol. 38, No 1. P. 107–121.
- Berk E., Arreola-Risa A. Note on “Future supply uncertainty in EOQ models” // *Naval Res. Logist*, 1994. Vol. 41, No.1. P.129–132.
- Snyder L.V., 2014. A tight approximation for an EOQ model with supply disruptions // *Int. J. Production Economics.*, 2014. Vol. 155, P. 91–108.
- Parlar M., Perry D. Analysis of a (Q, r, T) inventory policy with deterministic and random yields when future supply is uncertain // *Eur. J. Oper. Res.*, 1995. Vol. 84, No 2. P. 431–443.
- Bielecki T., Kumar P.R. Optimality of zero-inventory policies for unreliable manufacturing systems. // *Oper. Res.*, 1988. Vol. 36, No. 4. P. 532–541.
- Parlar M., Perry D. Inventory models of future supply uncertainty with single and multiple suppliers // *Naval Res. Logist.*, 1996. Vol. 43, No 2. P. 191–210.
- Gupta, D. The (Q, r) inventory system with an unreliable supplier. // *INFOR: Information Systems and Operational Research*, 1996. Vol. 34, No 2. P. 59–76.
- Parlar M. Continuous-review inventory problem with random supply interruptions // *Eur. J. Oper. Res.*, 1997. Vol. 99, No. 2. P. 366–385
- Mohebbi E. Supply interruptions in a lost-sales inventory system with random lead time // *Comput. Oper. Res.*, 2003. Vol. 30, No 3. P. 411–426.
- Mohebbi E. A replenishment model for the supply-uncertainty problem // *Int. J. Prod. Econ.*, 2004. Vol. 87, No 1. P. 25–37.
- Tomlin B.T. On the value of mitigation and contingency strategies for managing supply chain

disruption risks // *Manag. Sci.*, 2006. Vol. 52, No 5. P. 639–657.

15. Snyder L.V., Tomlin B.T. On the Value of a Threat Advisory System for Managing Supply Chain Disruptions. Technical report, Lehigh University, 2006.

16. Петухова Н.А. Разработка и моделирование работы логистической системы управления запасами покупного изделия на этапе технической подготовки производства. // *Контенсус*, 2016. № 8 (49). С. 88-93.

17. Баранчикова О.И., Вилисов В.Я. Модели поддержки принятия решений при сбоях в аэропорту. // *Информационно-технологический вестник*, 2016. № 9 (3). С. 12-18.

18. Плохова А.О., Кузнецова Е.В., Павлова И.Ю. Управление запасами производственного предприятия // *Аллея науки*, 2018. Т. 5, № 9 (25). С. 243-246

#### About approximation of costs in EOQ inventory management models with random supply disruptions

Valiev A.R., Zakharov V.V.

St. Petersburg State University

In this paper we consider the problem of choosing the optimal size of the retailer's order in the conditions of price competition in case of failures at the supplier. A review of the literature on existing research on supply failures is presented. In the course of the study, a model of the economical size of the order in the conditions of price competition of retailers and loss of supplier capacity was built. The theorem of continuous differentiability and concavity of the function of the expected profit of the retailer is proved. Analytical representations of the optimal order sizes in the conditions of random failure at approximation of expected costs are found. Examples of calculating the optimal order sizes for the cases of two and three retailers with a linear demand function are given and the possibility of using the approximation of the expected costs to calculate the optimal order sizes is shown.

**Keywords:** supply chain, inventory management, supply disruptions, price competition, economic order quantity

#### References

1. Burrows, P. The vise trapping PC makers; chip prices and stingy consumers. // *Business Week*, 1999. Vol. 3652, No 40.
2. Leonard, D. The only lifeline was the Wal-Mart. // *Fortune*, 2005. Vol. 152, No. 7. P. 74–80.
3. Snyder, L. V., Z. Atan, P. Peng, Y. Rong, A. Schmitt, and B. Sinsoysal. OR / MS models for supply chain disruptions: A review // *IIE Transactions*, 2016. Vol. 48, No. 2. P. 89-109.
4. Parlar M., Berkin D. Future supply uncertainty in EOQ models // *Naval Res. Logist.*, 1991. Vol. 38, No. 1. P. 107–121.
5. Berk E., Arreola-Risa A. Note on "Future supply uncertainty in EOQ models" // *Naval Res. Logist.*, 1994. Vol. 41, No.1. P.129-132.
6. Snyder L.V., 2014. A tight approximation for an EOQ model with supply disruptions // *Int. J. Production Economics.*, 2014. Vol. 155, p. 91-108.
7. Parlar M., Perry D. Analysis of a (Q, r, T) inventory policy with deterministic and random yields when it's not possible // *Eur. J. Oper. Res.*, 1995. Vol. 84, No. 2. P. 431–443.
8. Bielecki T., Kumar P.R. Optimality of zero-inventory policies for unreliable manufacturing systems. // *Oper. Res.*, 1988. Vol. 36, No. 4. P. 532–541.
9. Parlar M., Perry D. Inventory models of supply with single and multiple suppliers // *Naval Res. Logist.*, 1996. Vol. 43, No. 2. P. 191–210.
10. Gupta, D. The (Q, r) inventory system with an unreliable supplier. // *INFOR: Information Systems and Operational Research*, 1996. Vol. 34, No. 2. P. 59–76.
11. Parlar M. Continuous-review inventory supply with interruptions // *Eur. J. Oper. Res.*, 1997. Vol. 99, No. 2. P. 366–385
12. Mohebbi E. Supply lead time system with random lead time // *Comput. Oper. Res.*, 2003. Vol. 30, No. 3. P. 411–426.
13. Mohebbi E. A replenishment model for the supply-uncertainty problem // *Int. J. Prod. Econ.*, 2004. Vol. 87, No. 1. P. 25–37.
14. Tomlin B.T. Supply Chain Disruption Risks // *Manag. Sci.*, 2006. Vol. 52, No 5. P. 639–657.
15. Snyder L.V., Tomlin B.T. System for Managing Supply Chain Disruptions. Technical report, Lehigh University, 2006.
16. Petukhova N.A. Development and modeling of the work of a logistic inventory management system of a purchased product at the stage of technical preparation for production. // *Consensus*, 2016. № 8 (49). Pp. 88-93.
17. Baranчикова О.И., Вилисов В.Я. Decision support models for airport failures. // *Information technology bulletin*, 2016. № 9 (3). P. 12-18.
18. Plokhova A.O., Kuznetsova E.V., Pavlova I.Yu. Inventory management of an industrial enterprise // *Alley of Science*, 2018. Vol. 5, No. 9 (25). Pp. 243-246

# Особенности антикризисного управления предприятием в условиях современной экономики России: подходы и инструменты

**Гасиев Тимур Хаджимуратович,**

аспирант кафедры экономики и управления социально-экономическими системами, Московский Государственный Университет Прикладной Биотехнологии, timurgasiev@gmail.com

В статье рассмотрены теоретические особенности антикризисного управления предприятиями в России. Актуальность научного исследования связана с динамикой роста доли предприятий страны, которые проходят процедуру банкротства и ликвидации бизнеса по причине невозможности решить свои кризисные ситуации. Целью научной статьи является анализ ключевых особенностей антикризисного управления, что отличает его от обычной модели менеджмента. Рассмотрены основные фундаментальные факторы, которые приводят к кризисному состоянию предприятия, что обуславливает принятие программы антикризисного менеджмента. Проанализирована характеристика основных подходов к антикризисному управлению (аниципативный, реактивный, превентивный и реабилитационный), где выделены их особенности и цели. Перечислены основные этапы формирования антикризисной программы управления предприятием, соблюдение которых важно при эффективной стратегии менеджмента программы по выводу предприятия на стабильный процесс деятельности.

**Ключевые слова:** антикризисное управление; кризис; антикризисная программа; управление.

Рыночные формы предпринимательства в условиях жесткой конкуренции приводят к невозможности продолжения своей деятельности отдельных бизнес-субъектов. Например, в рамках кризисных условий российской экономики, доля убыточного малого и среднего бизнеса достигает порядка 70 – 80 процентов.

Подтверждением негативного влияния национальной экономики России на предпринимательскую деятельность выступает официальная статистика количества банкротств предприятий и их соотношение к общему числу коммерческих организаций (рисунок 1).

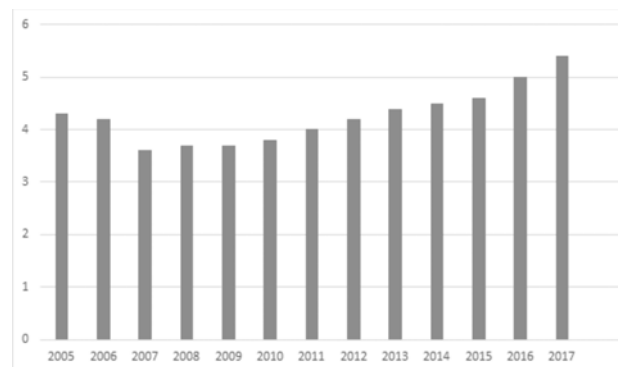


Рисунок 1. - Доля обанкротившихся юридических лиц в Российской Федерации период с 2005 по 2017 гг., % [3].

Анализируя динамику с 2005 по 2015 года, можно отметить, что в среднем ее колебания происходят в диапазоне 3,6 – 4,6 процентов, но, именно с 2013 – 2014 годов было повышение количества обанкротившихся предприятий в Российской Федерации. В 2016 году доля обанкротившихся предприятий выросла до рекордных 5,0%, а уже в 2017 году – рекорд был обновлен в размере 5,4%, что говорит об увеличении факторов рисков кризисных ситуаций.

В свою очередь, результатом такой неутешительной статистики является неплатежеспособность многих предприятий, которые не могут продолжать свою деятельность и выплачивать долговые обязательства. Далее, такая негативная тенденция становится причиной снижения покупательной способности населения, которое сталкивается с потерей рабочих мест. Отрицательное воздействие ощущает и банковский сектор, денежно-кредитные условия которого приводят к росту проблемных портфелей [1].

Любую ситуацию, в которой предприятие не успевает подготовиться к изменениям, можно считать кризисной. Чтобы этого не произошло, необходимо вовремя понять причины, по которым предприятие оказалась в кризисе, и принять меры еще до внешнего проявления трудностей [2].

В целом, факторы, которые вызывают кризисную ситуацию на предприятии можно разделить на две ключевые группы:

1. Внешние факторы. Среди них, как правило, выступают политические, экономические и социальные факторы. К примеру, это может быть общая рыночная конъюнктура экономики (инфляция, безработица, объем ВВП). Кроме того, немаловажную роль в причине возникновения кризиса предприятий играет фискальная и денежно-кредитная политика государственных органов власти (Минфин, ЦБ РФ и другие). Политические и социальные факторы могут быть взаимосвязаны, и в целом, влияют на объем спроса со стороны потребителей продукции компании.

2. Внутренние факторы. Среди них важную роль занимают именно организационные процессы внутри компании. Основным субъект, который отвечает за этот вопрос – руководитель организации. Причиной кризиса внутри компании может служить одна из функций менеджера, включая мотивацию персонала, организацию производственного цикла, контроля над бизнес-процессами и планирование стратегии компании. Как правило, зачастую кризис внутри предприятия возникает из-за снижения выручки, что порождает финансовые трудности. Они, в свою очередь, становятся причиной ухудшения мотивации персонала, что снижает в дальнейшем производительность труда.

Какая бы причина кризиса внутри организации ни была, руководству предприятию стоит в срочном порядке начать анализ текущей ситуации и выявление альтернативах методов по урегулированию кризисного явления. Для того чтобы ликвидировать кризис внутри организации и убрать все последствия, стоит разработать антикризисную программу мероприятий и действий на предприятии.

Понятие антикризисного управления является дискуссионным и трактуется по-разному:

- как управление предприятием в период кризиса мировой экономики;
- как проведение антикризисных процедур на предприятии-должнике;
- как управление нерентабельным предприятием, стоящим на грани банкротства;
- как минимизация негативных последствий, преодоление кризисного состояния с наименьшими потерями;
- как управление, целью которого является прогнозирование кризисных явлений и их предупреждение.

Описанные подходы к пониманию антикризисного управления отражают его сущность, но не в полной мере. Одни подходы обращают внимание на выявление кризиса, другие – на устранение его последствий [6].

На сегодня известны четыре основных подхода антикризисного управления предприятием, каждый из которых имеет свою цель и особенности (таблица 1).

Таблица 1  
Виды и особенности подходов к антикризисному управлению предприятием [4].

Подход	Цель	Особенности
Антиципативный	Подготовка к кризису ранее, прежде, чем он начнется	Требует затрат ресурсов в ситуациях, когда реальной угрозы нет
Превентивный	Устранение последствий кризиса, прежде, чем он разрастется	Не способен эффективно устранить все последствия кризиса, однако снижает степень его влияния
Реактивный	Сохранение прежних темпов деятельности предприятия и возврат к стабильности	Не происходит защита интересов основных стейкхолдеров предприятия
Реабилитационный	Усилить устойчивость предприятия после кризиса и ликвидация последствий	Отсутствует разработанная система и методика управления

В независимости от выбранного подхода управления, антикризисный менеджмент предприятия состоит из следующих этапов [5]:

- создание специальной рабочей группы для определения оценки необходимости антикризисных мер;
- формирование антикризисных управленческих решений;
- подготовка решений по урегулированию острых противоречий в организации;
- организация выполнения управленческих решений;
- анализ и оценка выполнения антикризисных управленческих решений;
- оценка необходимости дальнейшего антикризисного управления специальной рабочей группы;
- прогнозирование будущих кризисных ситуаций на предприятии и вокруг его сферы деятельности.

Таким образом, антикризисное управление нацелено на устранение последствий, возникающих в условиях кризисного состояния деятельности предприятия. В рамках стратегического анализа устанавливаются причины и факторы, приведшие к кризису, а далее, происходит разработка антикризисной программы, целью которой является стабилизация производственной, финансовой и реализационной деятельности предприя-



тия. На сегодняшний день используются различные подходы к антикризисному управлению, выбор которых устанавливается из субъективных соображений руководства и собственников бизнес-структуры, переживающих кризисное положение.

### Литература

1. Кондратьева К.В. Состояние и проблемы развития антикризисного управления на предприятиях промышленности // Вестник Пермского университета. – 2014. – Выпуск № 4.
2. Шпилина Д.Ю., Родионова Н.В. Особенности антикризисного управления финансами предприятия // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2014. № 2.
3. Единый Федеральный реестр сведений о фактах деятельности юридических лиц. URL: <http://fedresurs.ru/> (дата обращения: 04.06.2019).
4. Базаров Р.Т., Синетова Р.Г., Басырова Э.И., Тишкина Т.В. Влияние антикризисного управления предприятия на экономику РФ в современных условиях // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 10-2. – С. 301-305.
5. Антикризисное управление: организация и составление антикризисной программы. URL: <https://www.gd.ru/articles/3869-antikrizisnoe-upravlenie> (дата обращения: 04.06.2019).
6. Журиха А.М. Научные подходы к антикризисному управлению предприятием // Проблемы и перспективы экономики и управления: материалы V Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, декабрь 2016 г.). – СПб.: Свое издательство, 2016. – С. 110-112.

### Features of the anti-crisis enterprise management in the conditions of the modern Russian economy: approaches and tools

Gasiev T.Kh.

Moscow State University Of Applied Biotechnology

The article deals with the theoretical features of the crisis management of enterprises in Russia. The relevance of scientific research is related to the dynamics of growth in the share of enterprises in the country that are undergoing bankruptcy and business liquidation due to the inability to solve their crisis situations. The purpose of the scientific article is to analyze the key features of crisis management, which distinguishes it from the usual management model. The article considers the main fundamental factors that lead to the crisis state of the enterprise, which leads to the adoption of a program of crisis management. The characteristics of the main approaches to anti-crisis management (anipational, reactive, preventive and rehabilitative), where their features and goals are highlighted, are analyzed. Lists the main stages of the formation of an anti-crisis program of enterprise management, compliance with which is important for an effective management strategy program to bring the company to a stable process of activity.

**Key words:** crisis management; a crisis; anti-crisis program; control.

### References

1. Kondratieva K.V. The state and problems of development of crisis management in industrial enterprises // Perm University Bulletin. - 2014. - Issue number 4.
2. Shpilina D.Yu., Rodionova N.V. Features of the crisis management of enterprise finances // Economics and management of innovative technologies. 2014. № 2.
3. Unified Federal Register of information on the facts of the activities of legal entities. URL: <http://fedresurs.ru/> (appeal date: 06/04/2019).
4. Bazarov R.T., Sinetova R.G., Basyrova E.I., Tishkina T.V. The influence of enterprise crisis management on the economy of the Russian Federation in modern conditions // Basic research. - 2017. - № 10-2. - p. 301-305.
5. Anti-crisis management: organization and preparation of an anti-crisis program. URL: <https://www.gd.ru/articles/3869-antikrizisnoe-upravlenie> (appeal date: 04/06/2019).
6. Zhuriha A.M. Scientific approaches to the crisis management of the enterprise // Problems and prospects of economics and management: materials of the V Intern. scientific conf. (St. Petersburg, December 2016). - SPb .: Own publishing house, 2016. - P. 110-112.

# «Жизненный цикл мотивации работника» в системе управления человеческими ресурсами современных наукоёмких предприятий

**Писаренко Ольга Владимировна**

аспирант кафедры «Прикладная экономика» Центра управления отраслями промышленности, РУДН, OPisarenko2015@yandex.ru

**Глебанова Александра Юрьевна**

к.э.н., доцент кафедры «Прикладная экономика» Центра управления отраслями промышленности, РУДН, glebanova\_ayu@pfur.ru

Статья посвящена проблеме эффективного управления человеческими ресурсами на современных наукоёмких предприятиях, к которым относятся предприятия ракетно-космической отрасли (РКО) РФ, а именно вопросу грамотной мотивации персонала. Авторы рассматривают специфику применения системы мотивации на основании ключевых показателей эффективности на современных наукоёмких предприятиях и показывают необходимость её совершенствования посредством применения модели жизненного цикла мотивации (ЖЦМ). Выделены и обоснованы четыре основных стадии ЖЦМ работников наукоёмкого предприятия: молодые специалисты, инициаторы перемен, основные специалисты, специалисты-советники. Предложенные авторами подходы к оценке мотивации отдельных категорий работников РКО, реализованы в разработанном алгоритме воздействия на мотивацию инженерно-технических работников (ИТР) и позволяют решить научную проблему, имеющую важное хозяйственное значение, - проблему повышения мотивации человеческих ресурсов (ЧР) и ее влияния на эффективность труда без увеличения бюджетирования на это направление деятельности предприятия.

**Ключевые слова:** менеджмент, человеческие ресурсы, мотивация, эффективность труда, жизненный цикл мотивации, ключевые показатели эффективности.

В современной экономике во всём мире преобладает тенденция цифровизации, инновационного развития, что приводит к замещению живого человеческого труда машинным, вытеснению человека из сферы материального производства и даже из сферы оперативного управления. В то же время человеческие ресурсы по-прежнему играют важнейшую роль в экономике, поскольку перемещаются на стратегический уровень управления производством: определяют цели и задачи развития, контролируют бизнес-процессы и их результат. В этой связи система управления человеческими ресурсами на современном наукоёмком предприятии должна решать принципиально новые задачи: с одной стороны, мотивировать работников к реализации инноваций и саморазвитию, с другой стороны, преодолевать их сопротивление к неизбежным прогрессивным изменениям.

Большую часть персонала наукоёмких предприятий составляют работники интеллектуального труда, которые оперируют в своей работе информацией и знаниями. В сферу их профессиональных интересов входит собственное перманентное интеллектуальное развитие и рост. Работников научной сферы труда отличают глубокое понимание основ профессии, умение планировать процессы и явления, находящиеся в зоне их компетенций, способность прогнозировать и моделировать ситуацию, творчески мыслить, включать интуицию, использовать элементы оригинальности при выполнении профессиональных задач, стремление к самосовершенствованию.

Очевидно, что эффективное управление данной категорией работников невозможно при помощи исключительно классических теорий менеджмента.

Главная задача любой системы мотивирования работников заключается в том, чтобы скоординировать и гармонизировать цели компании и цели сотрудников. Основной принцип: достижение личных целей посредством достижения целей организации. Необходимо добиться личной заинтересованности сотрудников в достижении организационных целей.

В настоящее время большой популярностью пользуется система мотивации персонала посредством ключевых показателей эффективности (КПЭ). Ключевые показатели эффективности представляют собой элемент системы управления. Это – ключевые индикаторы деятельности компании. Особенность системы управления человеческими ресурсами посредством КПЭ в том, что можно достичь главной цели предприятия за счет выполнения показателей деятельности сотрудников, работающих в разных подразделениях.

Система КПЭ предполагает 2 группы показателей: коллективные и индивидуальные.

Коллективные КПЭ отражают общий вклад коллектива предприятия (команды) в результат деятельности компании. Они непосредственно связаны со стратегией компании, как правило, устанавливаются вышестоящей организацией и Советом директоров корпорации. Коллективные КПЭ преобладают в картах КПЭ Руководителей стратегического уровня управления (уровень заместителей Генерального Директора).

Индивидуальные КПЭ отражают личный вклад Работника (Руководителя/Специалиста) в результат деятельности компании. Индивидуальные КПЭ разрабатываются внутри предприятия, устанавливаются Советом директоров и оцениваются Генеральным директором. Эти показатели преобладают в картах КПЭ Руководителей линейных и функциональных подразделений и Специалистов. Индивидуальные КПЭ отражают эффективность выполнения функциональных обязанностей работника, основанных, прежде всего, на его профессиональных компетенциях.

КПЭ решают множество важных задач в системе стимулирования работников:

- мотивируют работника на достижение чётко описанного результата (показатель КПЭ);
- формируют объективную базу для выплаты стимулирующих надбавок и премиальной части заработной платы;
- закрепляют зоны коллективной и индивидуальной ответственности за результат деятельности компании;
- способствуют формированию командного мышления и пр.

В то же время система КПЭ, в том виде, в каком она внедряется в настоящее время в систему управления современных отечественных

корпораций, не лишена недостатков. Основная проблема управления человеческими ресурсами посредством КПЭ заключается у унифицированном характере показателей применимых к сотрудникам одинаковой категории. Что имеется в виду? Работники, осуществляющие НИОКР в наукоёмких организациях, могут иметь одинаковый профессиональный статус в компании, например, работать на должности ведущего специалиста, но при этом находиться на абсолютно различных стадиях развития своего «человеческого капитала». Ведущим специалистом может работать молодой специалист, мечтающий о карьерном росте, и опытный сотрудник перед пенсией. Очевидно, что унифицированный КПЭ не может одинаково эффективно их мотивировать. В этой связи считаем необходимым доработать систему КПЭ, опираясь на разработанную модель жизненного цикла мотивации работников наукоёмких компаний.

Предлагаем выделить четыре группы персонала для дальнейшего исследования взаимосвязи мотивации и эффективности, на основе индивидуальной характеристики мотивационного портрета работника, основанного на оценке мотивационного профиля. Данное распределение мы трактуем как **«жизненный цикл мотивации работника» и его стадии.**

**1. «Молодые специалисты» (МС)** – работники, имеющие уровень развития профессиональных компетенций на среднем уровне, но обладающие высоким потенциалом, выраженными навыками саморазвития, высокой обучаемостью, высокими коммуникативными навыками, высокой и средней мотивацией, тенденциями реализации амбиций, которые подтверждаются высокими параметрами оценки психологических личностных составляющих вовлеченности, лояльности, удовлетворенности.

**2. «Инициаторы перемен» (ИП)** – работники, имеющие высокий уровень развития компетенций и высокий или средний уровень мотивации, обладающие потенциалом, вне зависимости от стажа и опыта работы на предприятии.

**3. «Основные специалисты» (ОС)** – работники, со средними показателями в уровне развития профессиональных компетенций в сочетании со средней и низкой мотивацией.

**4. «Специалисты-советники» (СС)** – работники с высокими профессиональными компетенциями и со средними или низкими показателями мотивации. Схема условного распределения представлена в таблице 1. Мы целенаправленно не рассматриваем работников с низкой результативностью, поскольку специфика наукоёмких предприятий не предусматривает такое качество труда.

Таблица 1

Взаимосвязь мотивации и результативности труда Работников наукоёмкой компании на разных стадиях ЖЦМ

	Низкая мотивация	Средняя мотивация		Высокая мотивация
Низкая результативность	Не рассматривались	Не рассматривались		Не рассматривались
Средняя результативность	ОС	ОС	МС	МС
Высокая результативность	СС	СС	ИП	ИП

Источник: составлено авторами

По итогам обследования рабочей мотивации методикой В.Э. Мильмана<sup>1</sup> работники одного из подразделений, занимающихся НИОКР, ведущего наукоёмкого предприятия ракетно-космической отрасли РФ (в дальнейшем- предприятие X) были распределены по группам на основании «жизненного цикла мотивации». Графическое распределение на группы по выраженности мотивационных параметров и удовлетворенности процессом труда представлено на рисунке 1.

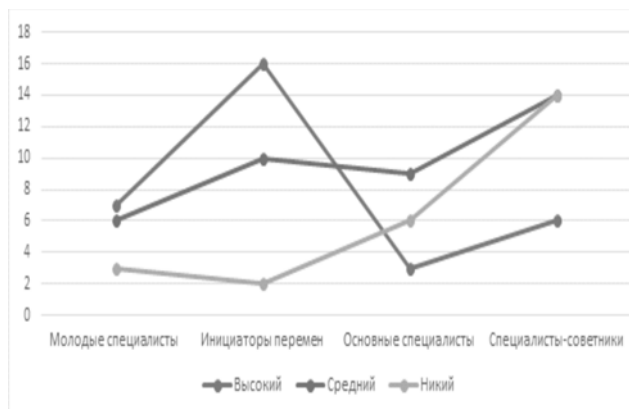


Рисунок 1. Графическое распределение на группы специалистов подразделения предприятия X.

Источник: составлено авторами

На рисунке 1 видно, что наиболее высокую мотивацию имеет группа инициаторов перемен, за ней идет группа молодых специалистов, далее – специалисты-советники и ниже всего она у основных специалистов. Для выявления удовлетворенности факторами мотивации, реализуемыми на предприятии X была разработана анкета, в которой сформулированы основные критерии и индикаторы удовлетворенности работников в соответствии с задачами исследования.

В числе основных критериев были выделены:

1. Оплата труда;
2. Социальные льготы;
3. Удовлетворенность работника социальным статусом на предприятии;
4. Моральное стимулирование;
5. Применение творческих стимулов;
6. Применение социально-психологических стимулов
7. Стимулирование свободным временем;
8. Условия труда;
9. Стиль работы непосредственного руководителя;
10. Качество оценки результатов труда с точки зрения работника;
11. Имидж промышленного предприятия;
12. Реформирование предприятия

В анкете по каждому блоку критериев были заданы вопросы с просьбой оценить значимость для мотивации данного параметра и степень выраженности данного параметра на предприятии.

По результатам проведения анкетирования ответы работников были объединены в группы критериев, соответствующих им индикаторов удовлетворенности. Анализ показал, что удовлетворенность работников неоднородна в моно-возрастных группах (группы с разницей в возрасте 5-7 лет). Не выявлены зависимости или особенности мотивационных профилей, привязанных к стажу работы на предприятии или корпорации. Наиболее устойчивый уровень удовлетворенности наблюдался в группах «Инициаторов перемен» и «Специалистов-советников», что позволяет сделать вывод о том, что наиболее эффективные и «компетентные» работники хоть и отличаются степенью удовлетворенности по ряду параметров, но имеют общие значимые стимулы.

Анализ значимости факторов мотивации по каждой из групп ЖЦМ позволил выделить основные критерии стимулирования внутри группы, представленные на рисунках 2 и 3.



Рисунок 2. Значимость критериев удовлетворенности для групп работников ЖЦМ на предприятии X в 2018г. Источник: составлено авторами

<sup>1</sup> Диагностика мотивационной структуры личности (ДМСЛ). [Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. - СПб.: Питер, 2000. - 512 с. – С. 392-395]



Рисунок 3. Фактическая удовлетворённость для групп работников ЖЦМ на предприятии X в 2018г. по 5 балльной шкале.

Источник: составлено авторами

Очевидно, что для разных групп работников предприятия X, распределенных по принципу жизненного цикла мотивации, оказались более значимыми разные мотивационные критерии труда. Существуют и значительные различия в удовлетворенности трудом.

В разных группах соотношение важности критериев мотивации и удовлетворенностью персонала показал неоднородный разброс по оценкам. Наибольший разброс показателей в группах «Молодых специалистов» и «Инициаторов перемен». «Специалисты-советники» ориентированы на мотивационные факторы, связанные с оплатой и условиями труда. Группа основных специалистов ориентируется на материальные факторы: оплату и социальные льготы. Исходя из результатов диагностики можно сделать вывод, что подтверждается предположение о необходимости использования различных стимулов мотивации в системе УЧР предприятия.

Проведённые исследования показали необходимость учитывать индивидуальные особенности мотивационного поля работника по принципу «стадии жизненного цикла мотивации» в системе стимулирования работников в противовес традиционным подходам к стимулированию труда, основанным на стаже работника или его должности, грейде или КПЭ.

#### **Зависимость ценности работника (грейда) от новых параметров мотивации по группам ЖЦМ**

Используя существующую на предприятии X иерархию должностей и систему КПЭ, распределим работников на несколько групп, используя подходы методологии грейдирования, разрабо-

танные авторским коллективом ученых РУДН<sup>1</sup> для предприятий космической отрасли, где работники различаются по степени ценности труда. Основными критериями для определения уровня должности работника в данной методике являются:

- знания, навыки и опыт, необходимые для выполнения работы по должности;
- степень сложности выполняемой работы;
- уровень свободы в действиях при выполнении работы по должности;
- уровень подчинения;
- управленческая ответственность;
- степень влияния должности на результат деятельности Компании.

Таблица 2  
Основные характеристики групп работников Предприятия X по уровню ценности труда

Уровень должностей	Компетенции	КПЭ	Стабильность показателей за период 2017-2018 гг.	Численность в %
Оперативный	Средние	70%-100 %	Не менее 70%	18
Экспертный	Средние, высокие	100 %	Не менее 70%	58
Тактический	Высокие	100 % и выше	Не менее 70%	17
Стратегический	Высокие, уникальные	120 % и выше	Не менее 70%	7

Источник: составлено авторами.

Работники предприятия должны быть распределены на уровни должностей:

1. Оперативный (Решение вопросов в рамках хорошо определённых, но до некоторой степени различных процедур).

2. Экспертный (Решение вопросов, требующих выбора лучшего варианта из числа известных, в рамках хорошо определённых, но до некоторой степени дифференцированных процедур).

3. Тактический (Решение значительно различающихся вопросов в рамках чётко определённых политик, принципов и специфических целей орга-

<sup>1</sup> Разработка ключевых показателей эффективности должностных лиц, находящихся в непосредственном подчинении генерального директора АО Корпорация ВНИИЭМ и методики оценки инженерно-технического персонала с учетом отраслевой специфики *Регистрационный номер: АААА-А16-116093010048-1* Руководитель - к.э.н. доцент кафедры «Прикладная экономика» Глебанова А.Ю.

низации, нацеленных на реализацию наиболее значимых проектов в рамках функциональной стратегии).

4. Стратегический (Решение значительно различающихся вопросов в рамках определённых политик, принципов и специфических целей организации, нацеленных на реализацию функциональной стратегии).

Работники получили рейтинг распределения и были определены в группы по степени своей эффективности, что нашло отражение в таблице 2. В организации преобладают работники, занимающие должности экспертного уровня.

Сопоставление индивидуальных показателей работников по критериям «ценность труда» и «жизненный цикл мотивации» позволило выявить наиболее мотивированные группы работников предприятия Х. Распределение данных позволяет сделать вывод о том, что наиболее эффективны высокомотивированные работники, коими в данном исследовании являются работники, отнесенные авторами в группу «Молодые специалисты». Они обладают высоким потенциалом за счет высокой или средней мотивации, выраженными навыками саморазвития, высокой обучаемостью, хорошими коммуникативными навыками, тенденциями реализации амбиций, которые подтверждаются высокими параметрами оценки психологических личностных составляющих вовлеченности, лояльности, удовлетворенности. Авторы предполагают, что воздействие на эту группу наиболее перспективно, поскольку рост профессиональных компетенций у работников НИР (на данном предприятии их 60%), является естественным результатом профессиональной деятельности.

#### Выводы:

– мотивация работников наукоемких предприятий ракетно-космической отрасли должна исследоваться в динамике, что позволяет более точно распределить персонал по параметру жизненного цикла мотивации;

– стаж, возраст, должность, грейд, развитие компетенций работников не могут являться моно-критериями для формирования стимулов мотивации;

– работники с зонами развития мотивации или стабильной мотивацией имеют более высокие стабильные или высокие показатели эффективности;

– для повышения эффективности работников необходимо индивидуализировать комплекс стимулов.

#### Литература

1. Диагностика мотивационной структуры личности (ДМСЛ). [Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. - СПб.: Питер, 2000. - 512 с. – С. 392-395]

2. Кибанов А.Я., Баткаева И.А., Митрофанова Е.А., Ловчева М.В. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности. Учебник. М.: ИНФРА-М, 2010. – 524 с. ISBN 978-5-16-003544-4.

3. Евенко Л.И. Трансформация организационных структур и методов их проектирования // Креативная экономика. – 2012. – Том 6. – № 10. – С. 126-135.

4. Глебанова А.Ю. Отчет о выполнении научно-исследовательской работы по теме: разработка ключевых показателей эффективности должностных лиц, находящихся в непосредственном подчинении генерального директора АО «Корпорация «ВНИИЭМ» и методики оценки инженерно-технического персонала с учетом отраслевой специфики», Москва, РУДН, 2017 г.

5. А. Ю. Глебанова, Писаренко О. В. Применение системы грейдов и ключевых показателей эффективности (КПЭ) в качестве инструмента управления эффективностью в наукоемких организациях машиностроительной промышленности РФ// Журнал «Сварочное производство».-, 2018.- № 12.-С.47-54

#### «Life cycle of employee motivation» in the human resource management system of modern high-tech enterprises

Pisarenko O.V., Glebanova A. Yu.

RUDN University

The article is devoted to the problem of effective human resource management in modern high-tech enterprises, which include enterprises of the rocket and space industry of the Russian Federation, namely the issue of competent staff motivation. The authors consider the specifics of using the motivation system based on key performance indicators in modern high-tech enterprises and show the need for its improvement through the using of motivation life cycle model (MLC). The four main stages of the MLC center of workers in a knowledge-intensive enterprise are identified and substantiated: young specialists, initiators of change, key specialists, and expert advisors. The approaches proposed by the authors to assessing the motivation of certain categories of workers are implemented in the developed algorithm for influencing the motivation of engineering and technical workers (ITR). It allow solving a scientific problem of great economic importance - the problem of increasing the motivation of human resources (HR) and its impact on efficiency labor without increasing budgeting for this line of business.

**Keywords:** management, human resources, motivation, labor efficiency, life cycle of motivation, key performance indicators.

#### References

1. Diagnostics of the motivational structure of the personality. [Il'in, E.P. Motivation and motives. - SPb.: Peter, 2000. - 512 p. - p. 392-395]

2. Kibanov A.Ya., Batkaeva I.A., Mitrofanova E.A., Lovcheva M.V. Motivation and stimulation of labor activity. Textbook. M.: INFRA-M, 2010. - 524 p. ISBN 978-5-16-003544-4.



3. Evenko L.I. Transformation of organizational structures and methods of their design // *Creative Economy*. - 2012. - Volume 6. - № 10. - P. 126-135.
4. Glebanova A.Yu. Report on the implementation of research work on the topic: development of key performance indicators of officials directly subordinate to the General Director of VNIIEM Corporation JSC and methods for evaluating engineering and technical personnel, taking into account industry specifics, Moscow, RUDN, 2017
5. A. Yu. Glebanova, Pisarenko OV. Application of the grading system and key performance indicators (KPI) as a tool for performance management in high-tech organizations of the machine-building industry of the Russian Federation // *Journal "Welding production"* .-, 2018.-No. 12. -С.47-54

# Антимонопольное регулирование торгов и закупок в Российской Федерации

**Григорьев Денис Евгеньевич**

студент, ФГБОУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве РФ», den-fox0397@yandex.ru

Цель исследования изучение регулирования торгов и закупок в РФ. Проблемы изучения торгов и закупок в рыночных условиях обусловлены изменением экономических отношений, что требует пересмотра механизмов регулирования отношений между субъектами рынка. В условиях реформирования современных условий на федеральном уровне возникла необходимость изменить правовые основы государственного регулирования функционирования рынка. Разработка и совершенствование норм антимонопольного права как узкой отрасли законодательства, регулирующие социально-экономические отношения в сфере конкуренции и монополии. Сегодня в России экономисты заимствовали европейские методы регулирования конкуренции, одним из которых является «антимонопольный комплаенс».

В Российской Федерации регулирование вопросов конкуренции осуществляется антимонопольной службой, инициировавшей внести закон «О защите конкуренции» и КОАП РФ. Это означает, что в практическом аспекте исследователь дает характеристику изменениям в законодательстве, а также характеризует особенности развития антимонопольного комплаенса как особого экономического и правового института.

**Ключевые слова:** антимонопольный комплаенс, правовое регулирование рынка, антимонопольное право РФ, конкуренция, Федеральная антимонопольная служба.

Одной из тенденций развития экономических отношений в постсоветский период становится трансформация рынка, механизмов конкуренции. На основе анализа финансового развития компаний, предприятий были выявлены проблемы неустойчивости субъектов рынка, что обусловило необходимость государству разрабатывать и внедрять технологии по конструктивному регулированию торгов и закупок между фирмами. Это позволит в долгосрочной перспективе минимизировать последствия экономических рисков, избежать банкротство. По мнению исследователя Мирошника А.Н. «сегодня интеграция деформирует условия внешней торговли, что негативно влияет на состояние внутреннего рынка. Для баланса торгового оборота необходим правовой и экономический механизм, одним из которых является комплаенс»[5, с.20]. Данный феномен представляет собой систему инструментов по правовому регулированию, предупреждению отрицательных последствий функционирования рынка. В теории экономист Дубов Д.А. рассматривает комплаенс в качестве деловой этики по ведению экономических отношений, а антимонопольный комплаенс в виде деловой этикой субъектов предпринимательства. Причем, эксперт подчеркивает необходимость этой технологии сегодня. Внедряя комплаенс, субъекты предпринимательства могут прогнозировать риски на начальной стадии. В РФ проблема комплаенса изучается политиками, бизнесменами, законодателем. Вместе с тем, впервые технология регулирования торгов впервые стала внедряться американскими финансовыми аналитиками. Так, антимонопольный комплаенс впервые был применен в ПАО «Уралкалий», ПАО «МТС», ПАО «Лукойл», ПАО «Газпром нефть»[1, с.41]. С 2016г. по решению ФАС РФ был рассмотрен на федеральном уровне вопрос о внесении поправок в ФЗ «О защите конкуренции», в частности в ст.4 данного нормативно-правового акта вносится поправка в п. 24. Это означало, что антимонопольный комплаенс - это совокупность правовых мер, регулирующие порядок экономических взаимоотношений субъектов предпринимательства, которые регулируются сугубо внутренними НПА. Таким образом, законода-



тельство устанавливает правила к антимонопольному комплаенсу. Заключение договора о торгах и закупках на региональном и федеральном уровне означает, что субъекты предпринимательства предполагают наличие информации:

1) система единых требований к оценке рисков, которые связаны с предпринимательством;

2) совокупность мер по снижению субъектом предпринимательства рисков, если были нарушены положения антимонопольного законодательства;

3) система мер, которые необходимы для контроля антимонопольного комплаенса.

Обязательным условием внедрения технологии комплаенса является размещение информации о торгах на сайте компаний и в сети «Интернет». Регламентация экономических отношений в вопросах порядка закупок и ведения торгов между компаниями осуществляется в соответствии с положениями ФЗ «О конкуренции». В случае нарушения данных положений и порядка комплаенса предприятие может стать банкротом. Каждый из субъектов торгов и закупок несет ответственность за их последствия, прежде всего это касается вопросов банкротства. Финансовые эксперты указывают на необходимость внести поправки в ст.91 ФЗ « О защите конкуренции», предполагая внедрение антимонопольного комплаенса как права. В теории экономиста Коновалова И.В. отмечается, что «в России предпринимательство фирм, охватывающее различные виды деятельности до 01.07. 2018 г. не было регламентировано по единым требованиям. После внесения поправок в данный НПА все субъекты предпринимательства придерживаются единых требований, которые обеспечивают функционирование антимонопольного комплаенса [3,с.40].

Причем, правила ведения торгов и закупок между компаниями устанавливаются на всех уровнях нормами ФЗ от 18.07.2011 №223-ФЗ. Эти правила представляют собой антимонопольный комплаенс, поскольку не позволяют монополизировать рынок ни одному из субъектов, устанавливая ограничения для открытых и закрытых торгов. Причем, деловая этика для всех фирм устанавливается единой. Однако, как показывает практика на региональном уровне многие фирмы не соблюдают нормы антимонопольного комплаенса. Изменения в правовом поле ведения торгов и закупок должны быть отражены в КоАП РФ, что позволит предприятиям учитывать обстоятельства, которые смягчают ответственность за нарушение КоАП, в частности ст.14.31 (Злоупотребление положением на товарном рынке), 14.31.2 (Манипулирование ценой на оптовом и розничном рынках) и т.д. В практическом аспекте важно учитывать масштабы и специфику рынка, условия развития субъектов торгов и закупок. Учет данных условий позволит избежать в перспективе уго-

ловную ответственность за преступление по ст. 178 УК РФ (ограничения конкуренции).

Минэконом развития РФ выступает сегодня в качестве основного и официального субъекта экономического и правового регулирования торгов и закупок между предприятиями, компаниями[4,с.41]. Данный субъект формирует и оценивает стратегии по регулированию торгов и закупок между фирмами. Минэкономразвития установило единый порядок осуществления торгов, устанавливая права и обязанности, запреты и ограничения для физических и юридических лиц в сфере предпринимательства.

Актуальной остается проблема по регламентации экономических отношений по вопросам необоснованных расходов субъектов торгов и закупок, а также бюджетов всех уровней в РФ. В 2017 впервые закон о внедрении антимонопольного комплаенса был рассмотрен в Государственной Думе РФ. Однако, экономисты предложили ввести экономические санкции для субъектов нарушающие единый порядок торгов в виде крупных штрафов с предприятий от 300 тыс.руб. Вместе с тем, крупные коммерческие компании нарушают и не соблюдают правила закупок. В частности это касается финансовой деятельности Google, ОАО Газпром, поскольку на протяжении многих лет занимают монопольное положение. Только в 2018г. Арбитражный суд взыскал штраф с компании ОАО Газпром 438 млн. руб. На уровне субъектов проблемы ведения торгов и закупок остаются нерешенными. Это касается региональных транспортных предприятий, дорожных хозяйств, которые ведут финансовую деятельность по правилам, установленными в 1990-х. гг. устаревшими правилами. Это привело к потере федеральным бюджетом 250 миллиардов рублей только за 2017г. Для ликвидации данной проблемы ФАС разработало систему проверок договоров по торгам и сделкам, которые периодически не придерживаются или нарушают нормы и положения федерального законодательства. Это прежде всего касается проведения онлайн-аукционов.

По данным ФАС в России по состоянию на май 2018г. более 30% предприятий на федеральном и региональном уровнях не соблюдают порядок закупок и торгов, что расширяет масштаб нелегального распределения федеральных средств. Многие субъекты предпринимательства ведут нелегальные торги, о чем свидетельствует судебная практика за 2015-2018 гг. Такие предприятия как АО «ДОРМОСТРОЙ» и ООО «Техлайн», Лукойл нанесли ущерб казне в 2 млрд.руб, поскольку все сделки осуществлялись с нарушением норм ГК РФ. Договоры сделок и торгов между субъектами-конкурентами на практике не соответствовали экономическим требованиям открытых аукционов. Это касается крупных фирм, занимающих монопольное положение на уровне

регионов. Предприятия малого и среднего бизнеса подвергаются нарушениям правового характера в основном в высокорисковых секторах экономики [5, с. 85].

Для минимизации нарушений антимонопольного комплаенса руководство предприятий должны разработать долгосрочные стратегии проведения внутреннего аудита с учетом того факта, что эффект антимонопольного комплаенса зависит от материальных расходов. Для этого важно разработать систему мер защиты от рисков, программ по оптимизации бизнес-процессов.

### Литература

1. Бабаева Ю.Г. «Комплаенс»: новое слово в юриспруденции. В сборнике: Современная гуманитарная наука: проблемы и перспективы развития. Материалы международной научной конференции.-2015.-С.41-43.

2. Дубов Д.А., Астраханцева И.А. Предпосылки и история возникновения комплаент-контроля в России. Сборник научных трудов вузов России «Проблемы экономики, финансов и управления производством».-2015.-№36. -С.19-22.

3. Еремина С.Н. Комплаенс в России: сущность и применение в сфере регулирования труда//Юрист. -2017. -№17.-С.37-40.

4. Лайсонс К., Джиллингем М. Управление закупочной деятельностью и цепью поставок. Москва — Инфора-М, 2005.-321с.

5. Мирошник А.Н. Интеграционные сдвиги в розничной торговле в Российской Федерации//Инновации и инвестиции.-2019.-№6.-С.19-25

6. Тузовский А.С. Комплаент-контроль в структуре GR- менеджмента компании на пути к стратегическому мышлению//Вестник Забайкальского государственного университета.-2015.-№8.-С.82-87.

7. Mikes A. From counting risk to making risk count: Boundary work in risk management // Accounting, organizations and society. 2011. Vol. 36, No. 4–5. Pp. 226–245.

### Antimonopoly regulation of bidding and procurement in the Russian Federation

Grigoriev D.E.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The purpose of the study is to study the legal regulation of compliance. The relevance of the research topic is largely connected with the transformation of market relations, as a result of which the system of legal regulation of economic relations between market entities is significantly changed. Changes in market conditions of management led to the need for state legal regulation of the functioning of the market. Development and improvement of antitrust law as a system branch of legislation that regulates economic relations in the field of competition and monopoly. The Russian Federation is adopting a system of foreign methods for regulating competition, one of which is a legal institution – «antitrust compliance». In the Russian Federation, the antimonopoly service has initiated a bill on the protection of competition and the Administrative Code of the Russian Federation. In practical terms, the author characterizes changes in legislation, and also characterizes the specifics of the functioning of antitrust compliance as a special economic and legal institution.

**Keywords:** antitrust compliance, legal regulation of the market, antitrust law of the Russian Federation, competition, the Federal Antimonopoly Service.

### References

1. Babayev Y.G. "Compliance": a new word in jurisprudence. In the collection: Modern Humanitarian Science: Problems and Prospects of Development Materials of the International Scientific Conference.-2015.-P.41-43.
2. Dubov D.A., Astrakhantseva I.A. Background and history of compliance control in Russia. Collection of scientific papers of Russian universities "Problems of economics, finance and production management" .- 2015.-№36. -С.19-22.
3. Yeremina S.N. Compliance in Russia: the nature and application in the field of labor regulation // Lawyer. -2017. -№17.-P.37-40.
4. Laysons K., Gillingham M. Procurement and supply chain management. Moscow - Info-M, 2005 - 321с.
5. Miroshnik A.N. Integration shifts in retail trade in the Russian Federation // Innovations and investments.-2019.-№6.-С.19-25
6. Tuzovsky A.S. Complaint control in the structure of the GR-management of the company on the way to strategic thinking // Bulletin of the Trans-Baikal State University.-2015.-№8.-P.82-87.
7. Mikes A. From counting risk to risk accounting: Accounting, organizations and society. 2011. Vol. 36, No. 4–5. Pp. 226–245.

# Оценка результатов реализации проекта по созданию ГИИС «Электронный бюджет»

**Ерженин Роман Валерьевич,**  
кандидат экономических наук, генеральный директор НПЦ ГОСУЧЕТ,

Низкий уровень успешности инновационных ИТ-проектов в сфере государственного управления является одними из актуальных, но мало изученных вопросов современности. В качестве объекта для исследования был выбран крупномасштабный проект по созданию государственной информационной системы управления общественными финансами - ГИИС «Электронный бюджет». Критерием оценки результативности бюджетных ИТ-инвестиций стали показатели успешности, предложенные The Standish Group для CHAOS Report: сроки, бюджет, цели, задачи, целевые показатели и степень удовлетворения пользователей. Для определения успешности по выбранным показателям был проведен анализ стратегических документов по созданию и развитию ГИИС «Электронный бюджет», в том числе описаний архитектуры системы, приложений к государственным контрактам, а также опубликованных в открытых источниках интервью руководителей, ответственных за создание и развитие ГИИС «Электронный бюджет». Результаты исследования показали, что проект по созданию ГИИС «Электронный бюджет» находится в стадии «падения». Ключевым в развитии событий, приведших к значительным финансовым и имиджевым потерям для государства, стали не отвечающие уровню проекта знания и умения людей, занятых в управлении ИТ-проектом.

**Ключевые слова:** бюджетный процесс, информатизация, цифровое госуправление, крупномасштабные информационные системы, бюджетные ИТ-инвестиции.

## Введение.

Альфред З. Спектор и Дэвид К. Гиффорд исследуя опыт успешности современного мостостроения [1], пришли к заключению, что проектирование мостов имеет много общего с проектированием компьютерных систем, разработка которых пока не отличается высокими показателями успешности реализации проектов.

Исследования The Standish Group указывают на определенную общую тенденцию, в которой крупные ИТ-проекты имеют наиболее низкую вероятность успеха (2%), чем мелкие (62%)<sup>1</sup>.

В России в последнее десятилетие было реализовано множество крупномасштабных проектов, в том числе и по разработке информационных систем в сфере государственного управления. В то же самое время анализу результативности реализации ИТ-проектов в государстве уделяется недостаточно внимания. Многие российские ИТ-проекты, финансируемые из государственных средств, не всегда «вписываются» в отведенные им бюджеты и временные рамки, а некоторые из них привели к неудачам в использовании инвестиций и «упали», также, как и те немногие мосты, при проектировании которых были допущены критические просчеты.

Одной из самых дорогих и сложных разработок для нужд государственного управления считается проект по созданию и развитию государственной информационной системы управления общественными финансами ГИИС «Электронный бюджет» (далее - ГИИС ЭБ). Амбициозность поставленных задач и появившаяся в последнее время неопределенность в высказываниях руководства Минфина России и Казначейства России в отношении перспектив дальнейшего использования не имеющей пока аналогов по масштабности в мире системы вызвали в обществе предположения, что многомиллиардный проект находится в состоянии своего падения.

Отработанные временем подходы The Standish Group к оценке успешности ИТ-проектов позволяют использовать их для оценки полученных государством «дивидендах» от вложенных бюджетных ИТ-инвестиций в реализацию проекта по созданию самой крупномасштабной государ-

<sup>1</sup> Standish Group 2015 Chaos Report. URL: <https://www.infoq.com/articles/standish-chaos-2015> (дата обращения: 15.05.2019).

ственной информационной системы современной России.

### 1. Нормативное законодательство, определяющее архитектурное развитие ГИИС «Электронный бюджет».

Первоначально, в 2010 году цели создания ГИИС были определены в Бюджетном послании Президента России о бюджетной политике на период до 2012 года и в Программе по повышению эффективности расходов<sup>1</sup>. Кроме этого, отдельные требования к системе также предъявлялись в Бюджетном послании Президента России о бюджетной политике в 2012 и в 2014 году.

Развитие новой системы для управления финансами началось в 2011 году, с момента принятия Концепции создания и развития ГИИС «Электронный бюджет»<sup>2</sup>. Со слов заместителя министра финансов Т.Г. Нестеренко<sup>3</sup> следует, что при совместной разработке (со специалистами Всемирного банка) Концепции создания и развития ГИИС, использовались модели лучших мировых практик. При подготовке стратегического документа, определившего в том числе и основные параметры для общей и системной архитектуры системы, был подробно изучен опыт нескольких стран, в числе которых вошли Бразилия, Франция и Корея.

В 2015 году в Концепцию внесли уточнения и было принято Положение о ГИИС ЭБ<sup>4</sup>.

В 2019 году Правительством РФ была принята Концепция повышения эффективности бюджетных расходов<sup>5</sup>, однако, в отличие от 2010 года (когда была принята правительственная Программа по повышению эффективности расходов), и от 2013 года (когда Правительство РФ утвердило Программу повышения эффективности управления общественными финансами), в новой Концепции в периоде 2019-2024 гг. **использовать ГИИС ЭБ для решения поставленных Правительством РФ задач в части повышения эффективности не предполагается.**

### 2. Оценка успешности создания ГИИС «Электронный бюджет».

Успех традиционно воспринимают, как удачу в задуманном деле или удачное достижение поставленной цели, в тоже самое время, в практическом управлении успех трудно определить. Институт управления проектами (Project Management Institute, PMI) определил успех как «onTime», «onBudget» и «onTarget», также извест-

ные как Тройные ограничения или «Железный треугольник» [2, с. 155].

В The Standish Group посчитали, что этого недостаточно и в отчете CHAOS Report 2015 для оценки успешности проектов стал использоваться общий показатель успеха, который формируется по шести факторам: **сроки, бюджет, цель, задачи, целевые показатели и степень удовлетворенности пользователей.**

#### 2.1. Сроки реализации проекта по созданию ГИИС.

В первоначальном плане, в Концепции создания и развития ЭБ было предложено реализовать ИТ-проект в два этапа (рисунок 1). В 2015 году Постановлением Правительства РФ №658 был утвержден новый план, увеличивающий срок реализации проекта до 2020 года.

Согласно данным Системы электронных сервисов «Онлайнинспекция .РФ»<sup>6</sup> свидетельство о госрегистрации для вновь-созданной ГИИС ЭБ было выдано в 2016 году, а акты-сдачи приемки по государственным контрактам подписаны в декабре 2017 года. Таким образом можно сделать вывод о том, что несмотря на сдвинутые сроки разработки системы с пяти до десяти лет, ввести в эксплуатацию ГИИС Министерству финансов РФ и Федеральному казначейству удалось на несколько лет раньше первоначально-определённого срока.

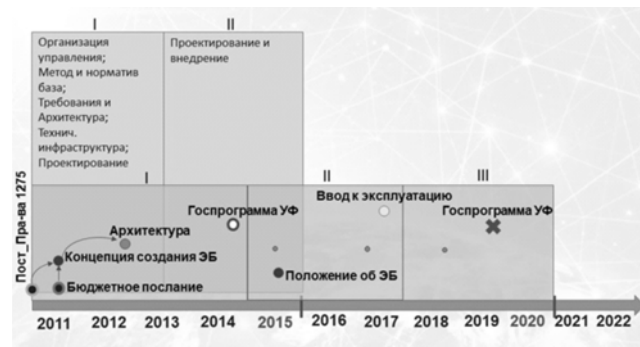


Рис. 1. Этапы реализации проекта по созданию ГИИС ЭБ.

#### 2.2. Бюджет ИТ-проекта.

Бюджет и сроки являются наиболее важными сторонами проектного треугольника, однако стоимость ИТ-проекта по созданию и развитию системы на первоначальном этапе не была определена в проектной документации. Анализ раздела «Электронный бюджет» на сайте Минфина России показал, что в перечне обязательных документов отсутствует Устав (паспорт) ИТ-проекта, который, по существу, и должен был содержать информацию о стоимости создания и развития системы.

<sup>1</sup> Утверждена Распоряжением Правительства РФ от 30.06.2010 N 1101-р.

<sup>2</sup> Утверждена Распоряжение Правительства РФ от 20 июля 2011г. №1275-р.

<sup>3</sup> «Электронный бюджет»: по единым стандартам. URL: <http://bujet.ru/article/279482.php> (дата обращения: 15.05.2019).

<sup>4</sup> Утверждено Постановлением Правительства РФ от 30 июня 2015 г. N 658.

<sup>5</sup> Утверждена Распоряжением Правительства РФ от 31 января 2019 года №117-р.

<sup>6</sup> Национальный фонд алгоритмов и программ. Режим доступа: URL <https://portal.eskigov.ru/nfap/software/2829> (дата обращения: 15.05.2019).

В тоже самое время, п. 1.1.6-1.1.9 Плана мероприятий по созданию и развитию ГИИС ЭБ на 2011 год<sup>1</sup>, было предусмотрено разработка Федеральным Казначейством Устава проекта, согласование и рассмотрение его на Координационной комиссии 30 сентября 2011 года (согласно п. 1.1.10 Плана мероприятий).

Первая информация о стоимости ИТ-проекта появилась только в 2014 году, после утверждения Государственной программы РФ «Управление государственными финансами и регулирование финансовых рынков». В госпрограмме была выделена отдельная подпрограмма, в которой на период 2013-2020 гг. были определены цели, задачи, целевые показатели и финансовые ресурсы для их достижения (табл.1). В тоже самое время, в 2019 в госпрограмму были внесены изменения<sup>2</sup>, и эта подпрограмма (с ресурсами, целями и задачами создания и развития ГИИС ЭБ) из текста программы была исключена, т.е. **финансирование этого ИТ-проекта начиная с 2020 года не предполагается.**

Анализ сайта о государственных закупках позволил выбрать ряд государственных контрактов, заключенных Минфином России, Федеральным Казначейством и его структурным подразделением ФКУ «ЦОКР», которые в некоторой мере обозначили фактические расходы федерального бюджета на создание и развитие ГИИС ЭБ в последние четыре года (табл. 1).

Таблица 1.  
Плановые и фактические расходы бюджета на создание и развитие ГИИС ЭБ.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Итого
План			2,26	1,83	2,13	2,22	2,18	2,34	2,38	2,38		17,7
Факт					1,15	1,28	1,12	3,13				6,68

Выяснить какие именно суммы были первоначально заложены в бюджете страны на создание и развитие системы, и какая часть из этих средств была израсходована за этот период, не представляется возможным ввиду отсутствия такой информации в открытом доступе. Таким образом, сделать заключение о превышении (или не превышении) бюджета ИТ-проекта также не представляется пока возможным.

### 2.3. Цели создания ГИИС.

Проведенный обзор стратегических документов, определявших в том числе и направления бюджетной политики в части использования информационных технологий, позволил авторам работы [3] выявить разнонаправленное виденье использования ГИИС ЭБ в управлении общественными финансами.

Первым документом, обозначившим цель создания ГИИС ЭБ стала Программа Правительства РФ по повышению эффективности бюджетных расходов на период 2010-2012. Этой целью стало «*повышение эффективности бюджетных расходов*».

В Бюджетном послании Президента России о бюджетной политике на период 2012-2014 гг. целями создания ГИИС ЭБ были выбраны: 1) «*обеспечение доступности и достоверности информации*»; 2) «*обеспечение прозрачности, открытости и подотчетности деятельности ОГВ и ОМСУ*»; 3) «*повышение качества финансового менеджмента сектора госуправления*». Бюджетным посланием также была обозначена задача по разработке Концепции создания и развития ЭБ.

Концепция была разработана в том же 2011 году и утверждена постановлением Правительства РФ №1011-р. Однако исходя из содержания текста, основанием для создания Концепции стало постановление Правительства РФ №1275, а не на Бюджетное послание Президента России, предписывающее создание этой Концепции. При этом, целями создания ГИИС ЭБ были выбраны лишь две из трех, обозначенных Посланием о бюджетной политике, а цель, заданная в 2010 году постановлением Правительства РФ №1275-р (документом-основанием разработки Концепции) – была проигнорирована.

В общем, при определении приоритетов бюджетной политики в период 2010-2013 гг. и выборе направлений в повышении эффективности управления общественными финансами всего было обозначено шесть основных целей создания ГИИС ЭБ. Только две из них по неизвестным причинам стали основополагающими для разработки Концепции и архитектуры ГИИС.

В тоже самое время, эти цели нельзя назвать целями высшего порядка в иерархии целеполагания сферы управления финансами. Так, аргументы, изложенные в [3, с. 125], указывают на то, что среди всего сложного набора предложенных нормативным законодательством целей и задач, выделяются лишь две основные стратегические цели, наиболее характерные для использования преимуществ ИТ в совершенствовании управления государственным бюджетом:

- 1) повышение эффективности бюджетных расходов (объект);
- 2) повышение эффективности управления (субъект).

Такой выбор полностью соответствует положениям ГОСТ Р ИСО 15704-2008, где функции предприятия разделяются на функции выполнения миссии и на функции управления миссией.

### 2.4. Задачи Концепции создания и развития ГИИС ЭБ.

Положениями Концепции создания и развития ГИИС ЭБ для достижения поставленных целей

<sup>1</sup> Минфин России ЭЛЕКТРОННЫЙ БЮДЖЕТ. Планы работ. Режим доступа: <https://www.minfin.ru/ru/performance/ebudget/plan/> (дата обращения: 15.05.2019).

<sup>2</sup> Утверждены Постановлением Правительства РФ от 29 марта 2019 года N 370

определены ряд задач, большинство из которых, как показал анализ, не были решены, а ожидаемые результаты не были получены, в том числе и из-за неясности целей создания ГИИС.

В целом не удалось решить ключевую задачу по открытости информационных систем и интеграции информационных потоков для процессов составления и исполнения бюджетов. Единое информационное пространство не сформировано, открытость и доступность к информации обеспечена лишь частично, в том числе и от того, что в Концепции не введено определений, что относится к информации о «прошлой», «текущей» и «планируемой» деятельности.

Как следствие не удалось решить задачу по исключению дублирования процедур сбора и обработки информации, в отдельных случаях в связи с хаотичным внедрением некоторых недоработанных модулей ГИИС ЭБ уровень дублирования информации необоснованно вырос.

В качестве существенного и положительного результата можно обозначить создание Единого портала бюджетной системы Российской Федерации, который позволил решить поставленную задачу по улучшению позиций РФ в международном рейтинге, формируемом в соответствии с Кодексом надлежащей практики по обеспечению прозрачности в бюджетно-налоговой сфере Международного валютного фонда (Open Budget Index).

### 2.5. Показатели использования системы.

Несмотря на то, что системной архитектурой в 2011 году, было определено общее количество подключений в ГИИС в **300 тыс. пользователей**, по данным НФАП<sup>1</sup> этот ожидаемый показатель составляет всего **30 тыс.** При этом фактически систему использует всего **один пользователь**. Количество подключений к Порталу Закупок<sup>2</sup>, которых можно считать потенциальными пользователями системы ГИИС ЭБ, по данным Федерального казначейства в 2019 году составило **более 2-х миллионов**.

Таблица 2.

Параметры подключений к ГИИС ЭБ

№	Подключений	Источник информации
1	300 000	план Архитектура ГИИС ЭБ (2011г.)
2	30 000	макс НФАП <sup>3</sup> ГИИС ЭБ
3	1	факт НФАП ГИИС ЭБ
4	2 400 000	факт Подключения к Порталу Закупок (2019 г.)

Информация о количестве подключений к ГИИС ЭБ, сформированная по данным из различных

<sup>1</sup> Национальный фонд алгоритмов и программ.

<sup>2</sup> Официальный сайт единой информационной системы в сфере закупок 44 ФЗ и 223 ФЗ. <http://zakupki.gov.ru>.

<sup>3</sup> Система электронных сервисов «Онлайнинспекция.РФ». URL: <https://portal.eskigov.ru/nfap/software/2829> (дата обращения: 15.05.2019).

источников и размещенная в таблице 2, показывает, что при проектировании технической архитектуры были заложены мощности ГИИС ЭБ в разы меньше фактически-необходимых, но при этом даже после ввода в эксплуатацию отдельных подсистем система никем пока не используется.

### 2.6. Удовлетворенность заказчика и пользователей.

#### 2.6.1. Удовлетворенность Федерального казначейства.

Помимо ГИИС ЭБ другим масштабным государственным ИТ-проектом современной России в области управления общественными финансами является создание автоматизированной системы федерального казначейства (АС ФК). Стоимость АС ФК превысила 15 млрд руб., со-финансировал ИТ-проект Всемирный банк, выдавший России кредит в сумме \$444 млн<sup>4</sup>.

Разработка АС ФК велась с 2005 года, и к 2012 году постепенно заменила предыдущую систему «Центр-КС». В этот же период началось проектирование новой системы – ГИИС «Электронный бюджет», функциональные подсистемы которой, по существу, должны были прийти на замену разработанной ранее АС ФК. К таким подсистемами, согласно описаниям системной архитектуры ГИИС и документации к государственным контрактам на разработку подсистем, относятся: «Управление денежными средствами», «Управление доходами», «Управление расходами» и т.п.

В то же самое время, анализ планов реализации проекта по созданию ГИИС ЭБ, размещенных на сайте Министерства финансов РФ, не содержит этапов, предусматривающих миграцию данных из АС ФК в ГИИС ЭБ. К этому следует также добавить, что описания архитектуры ГИИС ЭБ не содержат требования к интеграции с АС ФК, как с «внешней» системой.

Позиция в отношении к АС ФК была обозначена руководителем Федерального казначейства Р.Е. Артюхиным лишь в начале 2019 года в интервью ТАСС<sup>5</sup>, согласно которой у Федерального казначейства нет планов перехода с АС ФК на ГИИС «Электронный бюджет».

В этом же интервью прозвучала еще одна «новость» о том, что для реализации проекта по централизации бухгалтерского (бюджетного) учета государственных ведомств Федеральное казначейство использует не подсистемы ГИИС ЭБ, а платформы, разработанные на базе 1С и "Парус". Следует заметить, что для автоматизации деятельности персонала, занятого в обработке информации о финансово-хозяйственной деятель-

<sup>4</sup> Казначейская система Российской Федерации (АС ФК). URL: <http://www.tadviser.ru/a/210771> (дата обращения: 15.05.2019).

<sup>5</sup> Глава Федерального казначейства: нам необходимо ускорять управленческие процессы. URL: <https://tass.ru/interviews/6130260> (дата обращения: 21.03.2019).

ности в ГИИС ЭБ, согласно Концепции создания ГИИС ЭБ, предполагалось использовать интерфейсы разработанной и введенной в эксплуатацию в 2017 году подсистемы «Учет и отчетность».

К этому следует добавить, что для автоматизации процессов ведения учета в органах Федерального казначейства с 1993 года используется ППО «АКСИОК.Net», который в тот же период ввода в эксплуатацию подсистемы ГИИС ЭБ «Учет и отчетность» был модернизирован и активно используется в настоящее время в ФКУ «ЦОКР» для централизованного ведения бухгалтерского (бюджетного) учета органов ФК.

Таким образом, запланированное в Концепции развития и создания ГИИС ЭБ унификация интерфейсов, повышение эффективности использования вычислительных ресурсов, снижение стоимости владения комплексом технических средств в органах Федерального казначейства не только не воплотилось в жизнь, но, по факту, привело к обратным явлениям. Количество используемого в Федеральном казначействе профессионального программного обеспечения в сравнении с годом начала реализации крупномасштабного ИТ-проекта увеличилось почти вдвое. Наглядно проследить этапы создания систем по двум основным направлениям: автоматизации функций казначейства (Группа 1) и автоматизации финансово-хозяйственной деятельности (Группа 2) можно на диаграмме Ганта (рис. 2).

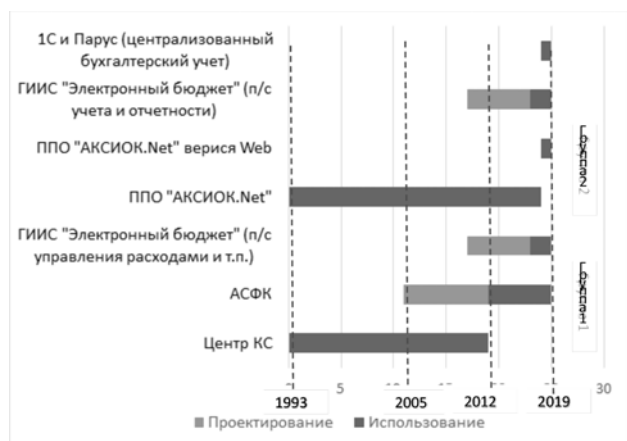


Рис. 2. Появление ППО в Федеральном Казначействе

### 2.6.2. Удовлетворенность учреждений.

Схожая ситуация с увеличением парка профессионального программного обеспечения в области управления бюджетом наблюдается и в учреждениях различных ведомств.

Так, к примеру, согласно информации с Портала закупок ([www.zakupki.gov.ru](http://www.zakupki.gov.ru), закупка №31807239917) ФГБУ «Российская Академия художеств» в 2018 году нуждалась в оказании услуг по обслуживанию системы автоматизации финансово-хозяйственной деятельности, в состав которой вошли и

- Электронный Бюджет и подсистема «Учет и отчетность» (20 400 руб.);
- «1С: Предприятие 8.3» (конфигурация «Бухгалтерия государственного учреждения») (86 700 руб.);
- «1С: Предприятие 8.3» (конфигурация «Зарплата и кадры бюджетного учреждения») (86 700 руб.);
- «Сбербанк Бизнес Онлайн» (30 600 руб.);
- «Сбис++» (20 400 руб.).

Закупка осуществлялась у единственного поставщика – ИП Кардаш Тимофей Александрович, предметом договора стали услуги 1С.

В целом подобные примеры свидетельствуют о том, что количество систем автоматизации финансово-хозяйственной деятельности в учреждениях не уменьшилось за счет внедрения единой системы, как планировалось в Министерстве финансов РФ, а увеличилось за счет добавления к «старым» системам отдельного модуля новой системы. Кроме этого, расходы на сопровождение учреждений не сократились, как предполагалось в Концепции создания и развития ГИИС ЭБ, а увеличились.

Следует заметить, что п.33. постановления Правительства РФ от 30 июня 2015 г. № 658 обязал операторов централизованных подсистем системы "Электронный бюджет" **организовать безвозмездное предоставление** субъектам системы "Электронный бюджет" права на использование программного обеспечения.

Также можно отметить и массовые нарушения руководителями учреждений требований п.43 вышеуказанного постановления, которое **запрещает** федеральными органами исполнительной власти и федеральными государственными казенными учреждениями со дня ввода системы "Электронный бюджет" или ее подсистем в эксплуатацию **разработку, развитие и использование информационных систем, реализующих функции, автоматизируемые в системе "Электронный бюджет" (подсистеме (компоненте, модуле) системы "Электронный бюджет")**.

Факты приведенные в данном разделе в целом указывают на то, что ИТ-проект по созданию и развитию ГИИС не только потребовал привлечения значительных бюджетных ИТ-инвестиций и человеческих ресурсов на проектирование и разработку системы, но и также в последствии послужил тем условным «поводом», который привел и к нецелевому расходованию средств бюджета.

Потери федерального бюджета от реализации этого ИТ-проекта можно обнаружить по разным направлениям. Так, например, Министерство иностранных дел РФ нуждалось в 2015 году в выполнение работ<sup>1</sup> по расширению функциональных

<sup>1</sup> Извещение о проведении открытого конкурса от 28.10.2015

возможностей автоматизированной системы управления финансово-хозяйственной деятельностью МИД России за счет создания новых и модернизации эксплуатируемых комплексов задач и оказание услуг по обеспечению применения ГИИС «Электронный бюджет» Минфина России в МИД России, и оплатило подрядчику сумму по контракту в размере почти 38 млн. рублей.

Другим, не менее «выдающимся» примером может служить оплата ФГБУ "Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России" научно-методического сопровождения деятельности структурных подразделений МЧС России по формированию субсидии на выполнение государственного задания в ГИИС "Электронный бюджет"<sup>1</sup>. Сумма контракта составила 14,9 млн. рублей.

Контрактов, в которых разрабатываемая Минфином России система использовался для обоснования закупок не имеющих к данному ИТ-проекту прямого отношения, на Портале закупок можно обнаружить достаточно много, что в свою очередь свидетельствует не только о неуправляемом процессе расходования средств со стороны руководителей учреждений, но и об неэффективной системе контроля расходов и закупок.

### 2.6.3. Удовлетворенность ОГВ<sup>2</sup> и ОМСУ<sup>3</sup>.

Общие «последствия» от реализации проекта ГИИС ЭБ на региональном и местном уровне управления не отличаются от федеральных объектов, рассмотренных ранее в разделах 2.6.1 и 2.6.2. Согласно проведенным исследованиям добиться за счет развития и внедрения ГИИС ЭБ новых качеств в организационной (процедурной) составляющей бюджетного процесса на региональном и на местном уровне пока не удалось [5, с. 62]. Не получилось повысить эффективность в обработке информации или улучшить интероперабельность (способность к взаимодействию), удалось лишь зафиксировать факт подключения некоторых пользователей к ГИИС. В итоге отсутствие продуктивной интеграционной инфраструктуры привело к увеличению расходов местных и региональных бюджетов на поддержку появившихся «информационных разрывов».

Для региональных и местных органов власти ситуация усугубляется еще и тем, что однозначного описания именно той перспективной информационной технологии, которая в ближайшем будущем будет использоваться специальные методы и средства, необходимые людям для эффективного ввода, обработки данных и получения экономической информации о региональном и местных

бюджетах в стране пока нет, как и не наблюдаются попытки формализации ее концепции. То ли будут использоваться интерфейсы ГИИС ЭБ для 25 тыс. муниципальных образований, то ли регионам уже необходимо начинать разрабатывать муниципальный сегмент для ГИС «Региональный электронный бюджет», то ли следует как-то налаживать интеграцию существующих муниципальных информационных систем, используемых на различных этапах бюджетного процесса, с «вышестоящими» государственными информационными системами – пока остается неизвестным [5, с. 63].

Таблица 3  
Риски ИТ-проектов и степень их важности.

№	Риск	Очень важный	Важный	Не важный
1	Неясные и неточные цели проекта	100		
2	Неадекватные сроки реализации проекта и неадекватный бюджет	75	20	5
3	Непродуманные и плохо отлаженные коммуникации между заинтересованными лицами проекта	79	20	1
4	Убытки из-за отсутствия коммуникаций с пользователями	83	16	1
5	Не отвечающие требованиям проекта знания и умения	57	43	
6	Отсутствие эффективной методологии управления проектом	59	35	6
7	Недооценка требований проекта	92	7	1
8	«Золотое покрытие» (gold plating) – завышенные аналитиком и / или менеджером требования проекта с целью сделать ИС лучше и удобнее	12	38	0 5
9	Изменение требований в процессе разработки проекта ошибки (bag), допускаемые в процессе разработки проекта	63	25	2 1
10	Субподрядчики	80	12	8

### Выводы.

Общее заключение относительно успешности реализации самого масштабного проекта совре-

№0173100002215000085

<sup>1</sup> Извещение о проведении открытого конкурса от 08.05.2018

№0373100032818000033

<sup>2</sup> Органы государственной власти

<sup>3</sup> Органы местного самоуправления



менно России по созданию и развитию ГИИС ЭБ сводится к тому, что по всем позициям, предложенным The Standish Group, данный ИТ-проект следует отнести к категории «провальный» (failed). Шансы достигнуть поставленных, но не до конца ясных всем заинтересованным лицам целей создания новой государственной информационной системы управления финансами, были незначительными.

В первую очередь неудача создания новой системы связана с тем, что в столь масштабном ИТ-проекте не было предусмотрено процедур управления рисками. Если рассматривать результаты проведенной оценки успешности ИТ-проекта по созданию ГИИС ЭБ, то можно увидеть, что практически все указанные Т. Addison [5] в таблице 3 риски, были весьма актуальны для инициаторов и руководителей проекта, именно они и характеризуют причины, по которым проект стал не успешным.

Каждый шаг на этапах создания и развития ГИИС ЭБ, начиная с выбора цели, лишь увеличивал риски потерь как финансовых, так и имиджевых. Ключевым в развитии событий, приведших к негативным последствиям, однозначно являются не отвечающие уровню проекта компетенции людей, отвечающих за управление ИТ-проектом.

Последствия неудавшегося ИТ-проекта в настоящее время негативно отражаются на развитии всей сферы управления общественными финансами, когда наличие неработающей системы не дает возможности сформировать виденье новой модели управления бюджетами публично-правовых образований в условиях активно-развивающихся ИКТ. А само непризнание в провале проекта не позволяет государству развивать новые подходы к созданию новой отраслевой цифровой платформы, способной, по нашему мнению, более эффективно обеспечивать перераспределение бюджетных средств и быструю их «доставку» до конечных получателей, в том числе по тем приоритетным направлениям, которые были обозначены в национальных проектах.

## Литература

1. Spector A., Giffora D. Computer Science Perspective of Bridge Design Communications of the ACM. 1986;29(4):267-283. DOI: 10.1145/5684.6327.
2. Николаенко В.С. Разработка принципов управления ИТ-проектом. Вестник Томского государственного университета. 2015. № 390. С. 155–160. DOI 10.17223/15617793/390/27.
3. Ерженин Р.В. Анализ проблем архитектурного развития некоторых крупномасштабных государственных информационных систем управления. Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ-2019) : сборник научных трудов

XXII Международной научной конференции. 25–26 апреля 2019 г. / под науч. ред. Ю. Ф. Тельнова : в 3 т. – Москва : ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2019, С.120-127. DOI: 10.18572/1813-1247-2019-3-59-63

4. Ерженин, Р.В. Муниципальный электронный бюджет: казнить нельзя помиловать. Государственная власть и местное самоуправление, 3, 59-63 (2019). DOI: 10.18572/1813-1247-2019-3-59-63.

5. Addison T., Vallabh S. Controlling Software Project Risks – an Empirical Study of Methods used by Experienced Project Managers // Proceedings of SAICSIT. 2002. P. 128–140.

## Evaluation of the implementation of the project of creating a SIIS “E-budget” [erzhenin@gmail.com](mailto:erzhenin@gmail.com) GOSUCHET

The low level of success of innovative IT projects in the field of public administration is one of the most current, but little studied issues of our time.

The project for the creation of a state information system for managing public finances - the GISS “Electronic Budget” served as an object for the study. The criteria for evaluating the effectiveness of budget IT investments were the project success indicators proposed by The Standish Group for the CHAOS Report: deadlines, budget, goals, objectives, targets and user satisfaction. To determine the success of the selected indicators, an analysis of strategic documents on the creation and development of the “Electronic Budget” GIS system was carried out, including descriptions of the system architecture, applications to government contracts, as well as interviews of managers responsible for creating and developing “Electronic budget”. The results of the study showed that the project for the creation of the GIS “Electronic Budget” is in the “fall down” stage. The key to the development of events that led to significant financial and image losses for the state was the knowledge and skills of people involved in managing the IT project that did not meet the project level.

**Keywords:** budget process, informatization, digital government, large-scale information systems, budget IT investments.

## References

1. Spector A., Giffora D. Computer Science Perspective of Bridge Design Communications of the ACM. 1986. № 29(4), P. 267–283. DOI: 10.1145/5684.6327.
2. Nikolaenko V.S. Development of IT project management principles. Bulletin of Tomsk State University. 2015. № 390. С. 155–160. DOI 10.17223/15617793/390/27.
3. Erzhenin R.V. Analysis of the problems of architectural development of some large-scale state information management systems. Enterprise Engineering and Knowledge Management (IP & UZ-2019): collection of scientific papers of the XXII International Scientific Conference. April 25–26, 2019 / under scientific. ed. Yu. F. Telnov: in 3 tons. - Moscow: "REU them. G.V. Plekhanov ", 2019, С.120-127. DOI: 10.18572/1813-1247-2019-3-59-63
4. Erzhenin, R.V. Municipal electronic budget: execution can not be pardoned. State power and local government. 2019. № 3. С. 59-63. DOI: 10.18572/1813-1247-2019-3-59-63. DOI: 10.18572/1813-1247-2019-3-59-63.
5. Addison T., Vallabh S. Controlling Software Project Risks – an Empirical Study of Methods used by Experienced Project Managers // Proceedings of SAICSIT. 2002. P. 128–140.

# Проблемы цифровизации деятельности предприятия в современных условиях

## **Королева Нонна Шараповна,**

кандидат экономических наук, доцент, кафедра экономической теории и мировой экономики ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», nonna-koroleva@yandex.ru

## **Золотова Вера Дмитриевна,**

студент, кафедра экономической теории и мировой экономики, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», vd\_zolotova@mail.ru

Сложность и многообразие современной экономики определяют для многих стран серьезную необходимость адаптации и преобразования организаций, которые способны обеспечить экономический рост в период подъема и экономического развития страны. Последнее время характеризуется не только коренным изменением социально-экономической среды, в которой действуют национальные предприятия и организации различных форм собственности, но и устойчивой тенденцией развития цифровизации деятельности предприятий. В данной статье определяются основные направления современного экономического развития, дается понятие цифровизации деятельности предприятия, определяются преимущества, которые несет в себе цифровая трансформация предприятий в различных сферах. Определяется стратегия развития и внедрения цифровизации в деятельность предприятий, а также проблемы, которые не позволяют предприятию внедрить и эффективно использовать передовые технологии. Предложены возможные пути их преодоления.

**Ключевые слова:** цифровизация, цифровая экономика, цифровое предприятие, информационные технологии, инновации.

В настоящее время одним из приоритетных направлений развития экономики является ее цифровизация. Современная эпоха побуждает к использованию новых технологий не только в информационной, но и в экономической, политической, социальной и других сферах деятельности людей. Цифровизация также является важнейшим направлением развития всех современных предприятий. Открывающиеся возможности позволяют повысить эффективность производства, производительность труда, а также приобрести конкурентные преимущества на рынке.

К основным направлениям совершенствования современной мировой экономики относятся переход к шестому технологическому укладу, а также продвижение концепции «Четвертой промышленной революции». Благодаря чему машины будут не просто использоваться во многих сферах жизни, но и смогут объединяться в сети, анализировать данные и самостоятельно принимать решения.

В цифровой экономике, основанной на знаниях, новых возможностях, высоких технологиях, в современное время интеллектуализация и информатизация средств производства являются приоритетными направлениями в достижении высокого уровня социально-экономического развития, устойчивых конкурентных преимуществ производственных систем и повышения качества жизни населения. Данные тенденции прослеживаются в первую очередь среди ведущих стран мира.

Цифровизация экономики предприятия – это система экономических отношений, основанных на использовании информационных технологий во всех сферах деятельности: производстве, бизнес-процессах, маркетинге и взаимодействии с клиентами. Именно благодаря цифровизации происходит переход на новую стадию совершенствования и управления производством. Основой для этого служит применение современных информационных технологий. Важно отметить, какими преимуществами обладает цифровизация в развитии предприятия.

Благодаря внедрению цифровых технологий становится возможным снижение стоимости пла-

тежей и открытие новых источников дохода, возникают факторы, облегчающие выход на глобальный рынок. В онлайн стоимость услуг ниже, чем в традиционной экономике - прежде всего за счет снижения затрат на продвижение, а сами услуги становятся доступнее. Более того, она способствует становлению и прогрессивному развитию электронной торговли, которая является важнейшей составляющей новой развитой экономики. В свою очередь, развитие электронной торговли создает благоприятные условия для роста внутреннего производственного рынка России и улучшения конкурентной среды в сфере торговли [1].

Кроме этого, цифровизация проникает в другие сферы деятельности, в которых также способствует усилению конкуренции. В целом, можно говорить о том, что внедрение цифровых технологий в экономику предприятия позволяет значительно снизить издержки производства, благодаря чему появляется возможность завладеть конкурентными преимуществами, необходимыми для высокой конкурентоспособности на мировом рынке.

Цифровизация деятельности предприятия дает широкие возможности для полного и комплексного анализа продаж, запасов, состояния производственных мощностей, операционных и технологических процессов на совсем другом уровне. Благодаря этому возникает возможность делать более объективные выводы по поводу продуктов компании, взаимодействия с поставщиками и клиентами, организации процессов.

Как правило, цифровую трансформацию предприятия рассматривают с двух сторон. Первая — это цифровизация бизнес-модели — трансформация модели взаимодействия с клиентом, переход от традиционных продаж к модели «умного» продукта, помимо которого предоставляется цифровой сервис для клиента и др. Вторая — операционная цифровизация — внедрение различных цифровых инструментов с целью повышения эффективности деятельности предприятия в рамках уже существующей бизнес-модели [2].

Стратегии развития цифровой экономики в развитых странах принимались еще в конце прошлого столетия. Однако и осуществление происходило достаточно медленно. Сейчас же происходит активная реализация таких программ, внедрение информатизации в деятельность предприятий, формирование единого цифрового пространства промышленности в рамках сотрудничества стран. Так, в 2016 году была подписана «Цифровая повестка ЕАЭС», приоритетным направлением которой является развитие интеграции и укрепление единого экономического пространства стран-участниц при помощи таких мер, как снятие административных барьеров, развитие межгосударственных проектов, транснациональных корпораций и др.

Большой импульс для развития и внедрения цифровизации экономики России был дан благодаря принятой в 2017 году Правительством РФ программой «Цифровая экономика Российской Федерации», разработанной в процессе осуществления Стратегии развития информационного общества на 2017-2030 годы. Цифровая экономика в Программе определена как «совокупность общественных отношений, складывающихся при использовании электронных технологий, электронной инфраструктуры и услуг, с целью оптимизации производства и повышения уровня социально-экономического развития государства» [3].

К настоящему времени в нашей стране сделаны первые шаги по внедрению технологий цифровой экономики в области государственного управления. Субъекты экономики ставятся государством в такие условия, когда становится экономически выгодно перейти на новые информационные технологии в целях увеличения конкурентоспособности предприятия [4].

Однако, каким бы перспективным не был процесс цифровизации деятельности организаций, он имеет множество трудностей и проблем.

Наибольшая сложность в переходе к активной цифровизации существует у крупных предприятий. Особенно это касается предприятий, перешедших от командно-административной к рыночной системе хозяйствования. Как правило, основная часть таких предприятий существует только за счет государственного участия. Массивность материальных и человеческих ресурсов, отсутствие свободных финансовых ресурсов является основной причиной медленного перевода производства на цифровые технологии.

Также серьезной проблемой является низкий уровень инвестирования на начальных этапах внедрения цифровой экономики в деятельность предприятия. По замечаниям экспертов инвестиционная активность России в технологические стартапы последовательно снижается с 2015 г. Так, по данным «Мониторинга глобальных трендов цифровизации» Россия в 2017 г. в рейтинге стран по объему вложений в технологические стартапы заняла 36 место со 100 млн долларов инвестиций [5].

Нельзя не учесть и риск, который влечет за собой цифровизация предприятий, высокие затраты и сложность прогнозирования результатастораживает не только потенциальных инвесторов, но и самих руководителей. Большинство из них не компетентны в данной сфере и не знают, как эффективно внедрить цифровизацию в деятельность предприятий.

Кроме того, в новых условиях необходим подбор высококвалифицированного персонала, способного работать с новыми условиями, технологиями и оборудованием. Сотрудники должны об-

ладать гибкостью и уметь подстраиваться под различные изменения в экономике и технологиях. Запланировано дополнительное обучение людей в сфере информационных технологий, однако для этого необходимы готовые научные центры, что требует также больших материальных, финансовых и временных затрат.

Несбалансированность информационно-технологической политики России также является немаловажным препятствием к цифровизации. Законодательные акты, принимаемые в России в последнее время в области регулирования цифровизации, а также многие иные политические аспекты создают препятствия для межгосударственного сотрудничества.

Еще одной серьезной проблемой является обеспечение безопасности данных и функционирования цифровизованных производств. С развитием информационных технологий происходит и развитие угроз – взлом и кража данных, изменение и подделка информации, которые несут за собой большие потери для организации и с которыми необходимо бороться современными и развитами методами.

В целях эффективного развития цифровой экономики не только предприятия, но и страны в целом необходимо наличие таких элементов, как:

- современная развитая инфраструктура, (постоянный доступ к интернету и телекоммуникациям);
- электронное взаимодействие в государственном управлении, подготовка кадров, формирование баз данных и обеспечение безопасности;
- электронный бизнес (осуществление производственной, финансовой, инвестиционной деятельности предприятий через компьютерные сети при помощи современных программных продуктов);
- электронная коммерция (возможность продажи товаров при помощи сети интернет).

Помимо наличия вышеперечисленных элементов и возможности использования современных цифровых технологий, очень важным является и готовность самого предприятия к цифровизации в следующих сферах:

1. Руководителям необходима «цифровая доступность» данных для прогноза и введения корректировок в деятельность предприятия.
2. Для повышения эффективности и оперативности необходимо использовать цифровую связь между продуктами, активами и партнерами. Эту связь обеспечивает доступность рынков, клиентов и баз данных самой организации.
3. Конкурентными преимуществами предприятий в настоящее время являются информация и время реагирования, поэтому необходимо провести трансформацию, направленную на возможности постоянного привлечения новых заказчиков, партнеров, клиентов и поддержание их лояльности [6].

Роль государства на этапе динамичного развития цифровых процессов в России немаловажна и заключается в реализации мер, направленных на поддержку создания и развития цифровой инфраструктуры, а именно: обеспечение конкурентной среды, увеличение инвестиционной активности, защиту интеллектуальной собственности, предотвращение киберпреступлений, совершенствование законодательства и его адаптация к соответствующим правовым нормам международного сообщества.

Важным шагом в решении существующих проблем является государственная программа «Цифровая экономика», предусматривающая подготовку 1 млн. человек по второму высшему образованию, связанному с цифровой экономикой. На реализацию данного проекта предполагается ежегодное выделение 5 млрд. руб. [7].

Цифровизация – это современный этап экономического развития, суть которого состоит в расширении использования данных в цифровой форме. Цифровые технологии позволяют запустить непрерывный процесс изменений и совершенствований процессов деятельности предприятий, при котором очень сложным и важным вопросом является прогнозирование результата этих изменений. Предстоит решение большого числа проблем, которое невозможно без государственного регулирования.

Государственная поддержка необходима для успешного внедрения цифровых технологий не только на предприятиях, но и во всех сферах деятельности людей. Государственная политика должна строиться с учетом различных аспектов цифровизации, активно развивать данное направление. Цифровизация несет за собой большое количество положительных преимуществ, которые способны не только ускорить промышленный рост, расширить импортозамещающие производства, повысить производительность труда, но и решить многие государственные проблемы, однако эти процессы необходимо четко регулировать, чтобы избежать возможных проблем.

### Литература

1. Бабкин А. В. Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы / А. В. Бабкин // СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, – 2017. – 807 с.
2. Устюгова Е. Цифровизация промышленности как инструмент повышения эффективности производства / Ё-Приволжье-Online [Электронный ресурс] / Е. Устюгова // Коммерсантъ. – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/3744965> (Дата обращения: 26.04.2019).
3. Н.Н. Шацкая. Цифровизация экономики предприятия как залог успешной конкуренции на мировом рынке / Центральный научный вестник.

Изд-во: ООО «Реклама и торговля», – 2018. – с. 72-74.

4. Ефремова Н.А., Игнатова Г.В. Особенности цифровизации российских предприятий в современных условиях / Н.А. Ефремова, Г.В. Игнатова // Вестник СГСЭУ №3 (72), – 2018. – с. 20-22.

5. Мониторинг глобальных трендов цифровизации [Электронный ресурс] / Центр стратегических инноваций ПАО «Ростелеком» // ПАО «Ростелеком». – [https://www.company.rt.ru/projects/digital\\_trends/2017.pdf](https://www.company.rt.ru/projects/digital_trends/2017.pdf) (Дата обращения: 28.04.2019).

6. Литвиненко О. С. Цифровизация промышленных предприятий: проблемы и перспективы / О. С. Литвиненко // СПб.: Изд-во СПбГУ, – 2017. – с. 27-30.

7. Берберов А. Б. На пути к цифровизации российской экономики: проблемы и перспективы // УЭКС. 2017. №7 (101). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/na-puti-k-tsifrovizatsii-rossiyskoy-ekonomiki-problemy-i-perspektivy> (дата обращения: 29.04.2019).

#### **Problems of digitalization of enterprise activity in modern conditions**

**Koroleva N.Sh., Zolotova V.D.**

State university of management

The complexity and diversity of the modern economy determine for many countries the serious importance of adapting and transforming organizations that can provide economic growth in a period of recovery and economic development of the country. The last time is characterized not only by a radical change in the socio-economic environment in which national enterprises and organizations of various forms of ownership operate, but also by a steady trend towards the development of the digitization of enterprises. This article identifies the main directions of modern economic development, gives the concept of digitalization of enterprise activity, and defines the advantages that the digital transformation of enterprises carries in various areas. The development strategy and implementation of digitalization in the activities of enterprises, as well as problems that prevent the company to introduce and effectively use advanced technologies are determined. Possible ways of overcoming them are proposed.

**Keywords:** digitalization, digital economy, digital enterprise, information technology, variability, innovations.

#### **References**

1. Babkin A.V. Digital Transformation of Economy and Industry: Problems and Prospects / A.V. Babkin // SPb.: Polytechnical Publishing House. Univ., – 2017. – 807 p.
2. Ustyugova E. Digitization of industry as a tool to increase production efficiency / Kommersant-Volga Region-Online [Electronic resource] / E. Ustyugova // Kommersant. – Access mode: <https://www.kommersant.ru/doc/3744965> (Handling Date: 04/26/2019).
3. N.N. Shatskaya. Digitization of an enterprise's economy as a guarantee of successful competition in the global market / Central Scientific Gazette. Publishing house: LLC "Advertising and trade", – 2018. – p. 72-74.
4. Efremova N.A., Ignatova G.V. Features of digitalization of Russian enterprises in modern conditions / N.A. Efremova, G.V. Ignatov // Bulletin of the SSEU №3 (72), – 2018. – p. 20-22.
5. Monitoring of global trends in digitalization [Electronic resource] / Center for Strategic Innovations of Rostelecom PJSC // Rostelecom PJSC. – [https://www.company.rt.ru/projects/digital\\_trends/2017.pdf](https://www.company.rt.ru/projects/digital_trends/2017.pdf) (Access date: 04/28/2019).
6. Litvinenko O. S. Digitalization of industrial enterprises: problems and prospects / O. S. Litvinenko // SPb.: Publishing house of St. Petersburg State University, – 2017. – p. 27-30.
7. Berberov A. B. On the way to digitalization of the Russian economy: problems and prospects // UEKS. 2017. №7 (101). – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/na-puti-k-tsifrovizatsii-rossiyskoy-ekonomiki-problemy-i-perspektivy> (appeal date: 04/29/2019).

## Особенности организации и методы оценки качества корпоративного управления в коммерческом банке

**Лукина Виктория Федоровна**

Аспирант,; Департамент финансовых рынков и банков, Финансовый Университет при Правительстве РФ, vilukina@mail.ru

В последнее время в связи с активным процессом интеграции корпораций в единое экономическое сообщество наблюдается повышенное внимание к вопросу корпоративного управления как отдельными странами, так и на международном уровне. Актуальность проблемы корпоративного управления связана с реализацией некоторых важнейших задач корпорациями, среди которых можно назвать повышение конкурентоспособности компаний на рынке, соблюдение интересов всех финансово-заинтересованных лиц, разделение полномочий между собственниками и акционерами, обеспечение эффективного механизма управления собственностью, повышение инвестиционной привлекательности корпораций. Коммерческие банки не остаются в стороне от мировых тенденций в части развития практики корпоративного управления и стремятся соответствовать лучшим мировым практикам.

В связи с вышеизложенным, особую актуальность приобретают теоретические исследования, направленные на развитие представлений о специфике корпоративного управления в банковской сфере, его моделях, способах оценки качества управления, перспективах распространения его лучших образцов среди коммерческих банков. В этой связи целью настоящей работы является изучение моделей и особенностей корпоративного управления в деятельности банков различных стран.

**Ключевые слова:** Корпоративное управление, Базельский комитет по банковскому надзору, Кодекс Корпоративного Управления, Коммерческие банки, Эффективное управление.

Банки являются важнейшим элементом любой развитой экономики, поскольку они обеспечивают кредитование коммерческих предприятий, способствуют перетоку капиталов между различными сегментами экономики.

В настоящее время приоритетной задачей для банков является формирование надлежащей практики корпоративного управления.

Корпоративное управление в банке представляет собой сложную систему, характеризующую различные аспекты системы управления банком, а также взаимодействие между акционерами и менеджментом. Надлежащая система корпоративного управления позволяет создать систему взаимоотношений между акционерами и менеджерами, позволяющую обеспечить права обеих сторон и производить контроль акционерами над деятельностью менеджмента банка.

На международном уровне разработкой стандартов в области корпоративного управления занимается Базельский комитет по банковскому надзору (далее - БКБН). В соответствии с рекомендациями БКБН [1], основными элементами КУ являются следующие:

- корпоративные ценности, кодексы поведения и другие стандарты надлежащего поведения, а также системы, используемые для их соблюдения;

- четко сформулированная стратегия, позволяющая оценить успех всего предприятия в целом и вклад отдельного работника;

- четкое распределение обязанностей и полномочий в части принятия решений, включая иерархическую структуру принятия решений, от отдельных сотрудников до совета директоров;

- механизмы взаимодействия и сотрудничества между членами совета директоров, менеджментом и аудиторами;

- жесткая система внутреннего контроля, включающая функции внутреннего и внешнего аудита, независимые от бизнес-подразделений функции управления рисками, а также другие элементы системы сдержек и противовесов;

- особый контроль рисков в тех случаях, когда конфликт интересов может оказаться особенно значительным, включая деловые отношения с заемщиками, аффилированными с банком; крупными акционерами; представителями высшего

руководства или лицами, принимающими в компании важные решения (например, дилерами);

- стимулы финансового и управленческого характера в виде денежных вознаграждений, продвижения по службе и других форм мотивации, побуждающие высшее исполнительное руководство, руководителей среднего звена и сотрудников на соответствующие действия;

- наличие адекватных внутренних и внешних потоков информации.

Согласно принципам БКБН надлежащая система КУ основывается на разделении полномочий между советом директоров и менеджментом. Так, текущий контроль осуществляется менеджментом Банка, а разработка стратегии развития Банка осуществляется советом директоров. Одновременно с этим, совет директоров также осуществляет функцию контроля над действиями менеджмента.

Повышение эффективности деятельности совета директоров может быть осуществлено путем введения в состав совета независимых директоров. Так, широко распространенной мировой практикой является создание комитетов по аудиту, вознаграждения, рискам, назначениям и пр.

Комитет по управлению рисками. Осуществляет контроль над деятельностью менеджмента в части управления различными видами банковских рисков, а также поводит анализ получаемой от менеджмента информации о принимаемых за определенный период времени рисках с целью формирования надлежащей системы управления рисками и выработки эффективных методов их регулирования.

Комитет по аудиту. Осуществляет надзор за деятельностью внутренних и внешних аудиторов, утверждает назначением и отстранение от должностей аудиторов, утверждает объем и периодичность проведения банковского аудита, осуществляет контроль за устранением различными подразделениями выявленных в ходе аудита недостатков.

Комитет по вознаграждениям. Осуществляет контроль за вознаграждениями сотрудников в соответствии с утвержденной в банке корпоративной культурой.

Комитет по назначениям. Осуществляет оценку эффективности совета директоров и контролирует достаточность его состава.

Одним из важнейших условий эффективности деятельности совета директоров является наличие достаточного количества его членов, имеющих независимые от взглядов менеджмента, руководства суждений.

Учитывая изложенное, включение в состав совета директоров лиц, не входящих в исполнительные органы банка, или создание отдельного совета аудиторов может способствовать повышению эффективности, независимости совета директоров.

Так, независимые члены совета директоров, имея опыт работы в других отраслях, могут способствовать решению внутрибанковских конфликтов, привнести новый для банка опыт в части принятия важных управленческих решений, а также вносить необходимые правки в стратегию развития банка. Другим важным звеном надлежащей системы КУ является менеджмент, который, в отличие от совета директоров, осуществляющего контроль за деятельностью менеджмента, осуществляет контроль за руководителями среднего звена, осуществляющих деятельность в различных подразделениях банка и отвечающих за определенное направления деятельности банка.

Вместе с тем, спектр обязанностей менеджмента должен быть ограничен исключением из его функционала принятие решений, относящихся к компетенции руководителей среднего звена, а также запретом на осуществление надзора за некоторыми направлениями деятельности при отсутствии необходимых знаний и опыт по данным направлениям деятельности.

Наиболее оптимальной ситуацией является включение в состав менеджмента высших должностных лиц (например, финансового директора, главного аудитора), которые несут непосредственную ответственность за работу банка в целом. При этом, указанные выше лица должны иметь также необходимый опыт и знания в определенных направлениях (подразделениях) деятельности банка, а также иметь опыт управления и контроля за сотрудниками данных подразделений.

Система надлежащего корпоративного управления в банке должна обеспечивать соответствие системы материального стимулирования принятым в банке этическим ценностям, целям, стратегии и системе контроля. Отсутствие баланса между системой материального стимулирования и стратегией развития банка может привести к тому, что менеджеры будут стремиться увеличивать краткосрочную доходность за счет увеличения объема операций вместо ориентации на долгосрочную перспективу. В качестве примера можно привести работников кредитного подразделения, которые нацелены в первую очередь на доход от объема заключенных сделок с клиентами.

В обязанность Совета директоров также должно входить утверждение материального вознаграждения персонала и обеспечения соответствия вознаграждений принятой в банке корпоративной культуре и целям.

В этой связи, с целью избежания повышенных рисков в деятельности банка необходимо сформировать систему материального, не зависящую от краткосрочных результатов деятельности (например, получение операционного дохода от комиссий, торговых операций и прочее).

Четко выстроенная система КУ также должна включать в себя деятельность аудиторов. Совет директоров, используя аудиторские заключения, должен осуществлять контроль над деятельностью менеджмента и осуществляемыми им операциями. Привлечение внешних аудиторов необходимо осуществлять в связи с требованием надзорных органов для проверки достоверности бухгалтерской отчетности, проводимых банком операций и их соответствия требованиям законодательства.

Внутренний контроль в коммерческом банке должен быть выстроен таким образом, чтобы каждый сотрудник был ответственен за осуществление контроля за результатами своей деятельности, а также за выполнением банком требований законодательства, за осуществление контроля за возникающими в ходе деятельности рисками.

Служба внутреннего контроля в банке должна обеспечивать эффективное управление всеми видами рисков банковской деятельности.

Служба управления рисками коммерческого банка должна обеспечивать предупреждающую функцию в части возникновения банковских рисков. Грамотно построенная система управления рисками должна обеспечивать участие в ней как исполнительных, так и законодательных органов банка, а также создание специальных структурных подразделений, ответственных за разработку системы управления рисками, включающую функции контроля за банковскими рисками и разработку методик, направленных на их минимизацию.

Обеспечение прозрачности является также важным элементом надлежащей системы корпоративного управления, при этом важным моментом является сохранение баланса между информационной открытостью и соблюдением коммерческой тайны. С одной стороны, открытость позволяет заинтересованным сторонам оценить результаты деятельности банка, а с другой подорвать конкурентные преимущества банка. При этом, наличие международных рейтингов является необходимым условием повышения прозрачности информации.

Реализация вышеуказанного возможна путем разработки банком собственных информационных политик для взаимодействия с заинтересованными сторонами. Вместе с тем, в соответствии с требованиями надзорных органов банкам должно быть обеспечено раскрытие информации на своих сайтах третьим лицам. Так, банки обязаны обеспечивать раскрытие информации о собственниках, конечных бенефициарах, годовой отчетности, социальных отчетов, отчетов о соблюдении страновых кодексов КУ. Вышеуказанное будет способствовать повышению привлекательности банка для инвесторов и притоку капи-

тала, что, в свою очередь, будет способствовать формированию определенных оценок деятельности банка.

В соответствии с рекомендациями Базельского комитета [2], целесообразно обеспечивать публичное раскрытие следующей информации:

- структура совета директоров (состав и профессиональная квалификация членов совета, наличие и состав комитетов);
- структура менеджмента (обязанности, подотчетность, квалификация и опыт работы);
- иерархическая структура банка (подразделения, внутренняя организационная структура);
- используемая в банке система материального поощрения (политика в области оплаты труда, вознаграждения высшего руководства, премии, права на приобретение акций);
- характер и объем операций с аффилированными компаниями и связанными сторонами.

Широко используемые на сегодняшний день Международные стандарты финансовой отчетности (МСФО), с точки зрения корпоративного управления, позволяют повышать доверие со стороны международного сообщества к банкам, а также создавать грамотно выстроенную систему корпоративного управления. Мировая практика доказала, что, используя МСФО, Банки могут грамотно оценивать риски и реагировать на меняющуюся ситуацию на рынке.

Подытоживая вышеизложенное, можно сделать вывод, что совершенствование систем КУ в коммерческих банках и их соответствие лучшим международным практикам способствуют обеспечению стабильной мировой банковской системы.

Таким образом, можно выделить преимущества создания эффективной системы корпоративного управления в банке:

1) облегчение доступа к рынку капиталов. Надлежащая система КУ, обеспечивая защиту прав инвесторов, повышает доверие инвесторов к банку. Риск нарушения прав акционеров является одним из распространенных видов банковских рисков, и, при обеспечении высокой защиты инвесторов, стоимость акционерного и заемного капитала снижается.

2) снижение стоимости капитала. Развита система КУ в банке способствует уменьшению стоимости внешнего фондирования, и, следовательно, снижению стоимости капитала в целом, поскольку распространенных критериев, влияющих на принятие инвестиционных решений, является высокий уровень развития практики корпоративного управления в банке.

3) рост эффективности. Надлежащая система КУ минимизирует риск мошенничества со стороны должностных лиц банка а также улучшает контроль над действиями а менеджеров.

Таким образом, на сегодняшний день высокий уровень корпоративного управления является



важным фактором повышения доверия клиентов, повышения доверия между банками, а также конкурентоспособности на рынке ценных бумаг, в связи с чем, возрастает потребность в совершенствовании и разработки новых методов измерения качества корпоративного управления.

### **Методы оценки качества корпоративного управления**

На сегодняшний день в международной практике наибольшее распространение получили два метода оценки качества корпоративного управления – рейтинги и аудиторские оценки. Основное отличие вышеуказанных методов состоит в степени формализованности, а также различных группах пользователей, которым предназначаются результаты оценки.

В современных условиях существует большое количество международных рейтингов корпоративного управления, разработанных международными рейтинговыми агентствами, инвестиционными компаниями и другими профессиональными организациями. Наиболее известными и распространенными из них являются рейтинг корпоративного управления международного агентства Standard & Poor's (CGS, GAMMA и T&D), GovernanceMetrics International (GMI), Brunswick UBS Warburg, AGR – The audit Integrity Accounting and Governance Risk Rating (AGR), Board Effectiveness Rating (BER). Вышеуказанные рейтинги задают каждому оценочному показателю вес, который основывается на субъективном мнении экспертов. В результате формируется рейтинговая шкала с указанием конкретной суммы баллов, набранной каждой входящей в рейтинг компанией.

Международное рейтинговое агентство Standard&Poor's до июня 2011 года проводило оценку уровня корпоративного управления посредством рейтинга GAMMA (governance, accountability, management metrics и analysis – (корпоративное управление, подотчетность, менеджмент и анализ), который представлял собой оценку нефинансовых рисков, влияющих на стоимость акций компаний. Рейтинг GAMMA состоял из основных четырех компонентов – влияние акционеров, права акционеров, прозрачность, аудит и корпоративная система управления рисками, эффективность работы Совета директоров, стратегического процесса и системы вознаграждения. Рейтинговая шкала составляла от 0 до 10 баллов. Однако, на текущий момент Standard & Poor's проводит оценку корпоративного управления только в рамках кредитного анализа. Еще один рейтинг компании Standard and Poor's – Transparency and Disclosure – рассчитывается на основе только публичной информации и фокусируется только на одной составляющей качества корпоративного управления – на качестве раскрытия информации. Методика рейтинга

Brunswick UBS Warburg состоит в разделении потенциальных и реально существующих рисков на восемь основных категорий и 20 подкатегорий, каждой из которых соответствует определенный коэффициент риска с особенностями его применения. Рейтинг представляет собой сумму штрафных баллов, набранных той или иной компанией, в этой связи, количество набранных баллов характеризует степень риска компании: чем больше сумма, тем выше риск компании.

По мнению Brunswick UBS Warburg [3], компании, набравшие 35 и более баллов являются высоко-рискованными, в то время как набравшие 17 и менее баллов считаются низко-рискованными (безопасными).

В приложении 2 обобщаются наиболее известные в мире рейтинги корпоративного управления.

Стоит отметить, что компании Moody's Investors Service и Fitch не выпускают рейтингов, посвященных исключительно корпоративному управлению. Данные рейтинговые агентства используют оценку корпоративного управления в качестве одной из составляющих кредитных рейтингов. При этом уровень корпоративного управления компании может оказывать большое влияние на её кредитный рейтинг. Помимо вышеперечисленного рейтингования отдельных компаний, одним из способов оценки уровня корпоративного управления в стране в целом является обзор соблюдения национального кодекса корпоративного управления. В целях содействия эффективному раскрытию информации и соблюдению на практике кодексов, основанных на принципе «соблюдай или объясняй», в большинстве юрисдикций публикуется национальный доклад, содержащий обзор соблюдения кодекса публичными компаниями. Публикация таких отчетов в зависимости от национальных особенностей осуществляется государственными органами, фондовыми биржами, частными институтами или группами заинтересованных сторон. По данным ОЭСР, по меньшей мере 35 учреждений (в 28 юрисдикциях из 45-ти рассмотренных в обзоре ОЭСР) выпускают национальный доклад, содержащий обзор соблюдения кодексов корпоративного управления публичными компаниями на внутреннем рынке [4].

Национальные регулирующие органы проверяют (или составляют) и публикуют такие национальные доклады в 11 странах (в т.ч. в России), 9 из которых делают это регулярно (ежегодно или раз в два года). Фондовые биржи регулярно рассматривают и публикуют такие доклады в 9 странах. Таким образом, национальные регуляторы или фондовые биржи играют ведущую роль в публикации отчетов о соблюдении публичными компаниями кодексов примерно в половине юрисдикций, которые имеют кодексы корпоративного управления. В некоторых других юрисдикци-

ях такие доклады подготавливаются сообществами инвесторов или многосторонними группами заинтересованных сторон.

Рассматривая Российские рейтинги корпоративного управления, стоит отметить рейтинг консорциума Российского института директоров и агентства «Эксперт РА», Института корпоративного права и управления (CORE-рейтинг), компании «РусРейтинг», рейтинг Ассоциации Профессиональных инвесторов.

1) Российским Институтом Директоров (РИД) совместно с Эксперт РА, был создан Национальный рейтинг Корпоративного Управления (НРКУ). В соответствии с данной методикой оцениваются следующие четыре группы показателей корпоративного управления в компаниях:

- обеспечение прав акционеров;
- деятельность органов управления и контроля;
- раскрытие информации;
- корпоративная социальная ответственность.

Данный метод включает в себя 120 критериев оценки, подразумевающие два варианта ответа на поставленный вопрос - "да" или "нет", то есть наличие у компании данного аспекта корпоративного управления или отсутствие.

Ответы на вопросы осуществляются с помощью таких источников информации, как официальные веб-страницы компаний, годовая финансовая отчетность компаний, в том числе промежуточная бухгалтерская отчетность, обзоры новостей и информационных агентств, а также иные публично доступные источники информации.

2) Рейтинг корпоративного управления компании «РусРейтинг» основан на следующих основных параметрах корпоративного управления банка:

- честность (прозрачность); надежность (кредитная история); понятный, реальный корпоративный управляющий; порядок взаимодействия между топ-менеджерами; взаимодействие с акционерами; взаимодействие с персоналом;
- налоговая дисциплина и соблюдение требований регулятора.

3) Рейтинг Института корпоративного права и управления (CORE-рейтинг) учитывает следующие аспекты корпоративного управления:

- раскрытие информации; структура акционерного капитала; деятельность Совета директоров и исполнительных органов управления; основные права акционеров; отсутствие рисков; история корпоративного управления компании.
- 4) Ассоциация профессиональных инвесторов (АПИ) совместно с Научно-учебной лабораторией исследований в области бизнес-коммуникаций ВШЭ разработала собственный рейтинг оценки качества корпоративного управления. В 2017г.

были опубликованы результаты данного рейтинга [5], в соответствии с которым основными составляющими качества корпоративного управления являются:

1. Структура собственности и характеристика активности акционеров
2. Информационное обеспечение общих собраний акционеров
3. Советы директоров (Наблюдательные советы)
4. Эффективная дивидендная политика и роль Совета директоров
5. Внешний и внутренний аудит, внутренний контроль, риски
6. Раскрытие информации
7. Вознаграждение членов Совета директоров и менеджмента
8. Оценка восприятия инвесторами качества корпоративного управления

Заключая вышеизложенное, стоит отметить, что рейтинги являются более формализованной оценкой качества корпоративного управления. Рейтинги корпоративного управления позволяют инвесторам и другим заинтересованным сторонам получать достоверную и независимую оценку рисков корпоративного управления компаний, на основе которой они в дальнейшем могут принимать решения об определенных действиях в отношении компаний.

Другим распространенным методом оценки качества корпоративного управления является аудит корпоративного управления, который представляет собой комплексную оценку существующей в банке практики корпоративного управления, направленную на выявление ее сильных и слабых сторон в соответствии со специфическими особенностями банка.

Преимуществом данного метода над рейтинговым методом является то, что он способен охватить не только один фактор, определяющий уровень корпоративного управления в банке, а сразу несколько факторов.

Вышеуказанное позволяет сделать вывод о том, что рейтинг корпоративного управления нацелен прежде всего на получение банком внешней и независимой оценки качества корпоративного управления, которая может быть использована для сопоставления с аналогичными банками, то аудит корпоративного управления является внутренним инструментом банка, способствующим повышению эффективности деятельности банка.

Учитывая изложенное, можно сделать вывод о том, что на текущий момент существует огромное множество различных методов оценки уровня корпоративного управления в коммерческой организации, в связи с чем, унификация, поиск и разработка наиболее совершенных и универсальных методов оценки КУ является актуальным направлением деятельности любого экономического субъекта.

Надлежащее корпоративное управление является необходимым условием нормального функ-

ционирования банковского надзора. Таким образом, органы банковского надзора крайне заинтересованы в обеспечении эффективного корпоративного управления в каждой кредитной организации. Надлежащий уровень корпоративного управления в банках облегчает работу органов надзора Центральных Банков стран. Более того, надлежащее корпоративное управление может способствовать установлению сотрудничества между руководством банка и надзорными органами.

### Литература

1. Рекомендации Базельского комитета по банковскому надзору: Совершенствование корпоративного управления. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902328968> (дата обращения: 15.04.2018)
2. Corporate governance principles for banks/BIS ORG. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bis.org/bcbs/publ/d328.pdf> (дата обращения: 10.04.2018)
3. Исследования / Brunswick UBS Warburg [Электронный ресурс]. URL: <https://warwick.ac.uk/research> (дата обращения: 12.03.2018)
4. OECD (2017), OECD Corporate Governance Factbook 2017. P. 17 [Электрон. ресурс]. URL: <http://www.oecd.org/daf/ca/Corporate-Governance-Factbook.pdf>
5. Официальный сайт ВШЭ / Оценка корпоративного управления в публичных акционерных обществах с участием Российской Федерации, акции которых обращаются на организованном рынке ценных бумаг, Москва 2017г. [Электрон. ресурс]. URL: <https://www.hse.ru/mag/27364712/2017--26/211592505.html>

### The organizational characteristics and methods of assessing the quality of corporate governance in a commercial Bank Lukina V.F.

Financial University under the Government of the Russian Federation

In recent years, due to the active process of integration of corporations into the single economic community, there has been increased attention to the issue of corporate governance both in individual countries and at the international level. The urgency of the problem of corporate governance is associated with the implementation of some of the most important tasks of corporations, including improving the competitiveness of companies in the market, respect for the interests of all financial stakeholders, the division of powers between owners and shareholders, ensuring an effective mechanism of property management, increasing the investment attractiveness of corporations. Commercial banks do not remain aloof from global trends in the development of corporate governance practices and strive to comply with the best international practices.

In connection with the above, theoretical studies aimed at the development of ideas about the specifics of corporate governance in the banking sector, its models, methods for assessing the quality of management, the prospects for the distribution of its best examples among commercial banks are of particular relevance. In this regard, the aim of this article is to study the models and features of corporate governance in the activities of banks in different countries.

**Keywords:** Corporate governance, Basel Committee on banking supervision, corporate Governance Code, Commercial banks, Effective governance.

### References

1. Recommendations of the Basel Committee on Banking Supervision: Improving Corporate Governance. [Electronic resource]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902328968> (appeal date: 04/15/2018)
2. Corporate governance principles for banks / BIS ORG. [Electronic resource]. URL: <https://www.bis.org/bcbs/publ/d328.pdf> (access date: 04/10/2018)
3. Research / Brunswick UBS Warburg [Electronic resource]. URL: <https://warwick.ac.uk/research> (access date: 12.03.2018)
4. OECD (2017), OECD Corporate Governance Factbook 2017. P. 17 [Electron. resource]. URL: <http://www.oecd.org/daf/ca/Corporate-Governance-Factbook.pdf>
5. The HSE's official website / Corporate Governance Assessment in public joint-stock companies with the participation of the Russian Federation, whose shares are traded on the organized securities market, Moscow 2017. [Electron. resource]. URL: <https://www.hse.ru/mag/27364712/2017--26/211592505.html>

# Проектирование формализованного онтологического представления компетенции и дисциплины как основных структурных элементов образовательной программы

**Назаров Евгений Владимирович**

преподаватель кафедры Автоматики и компьютерных систем, БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет», evgen\_n@bk.ru

Задача формирования учебного плана является достаточно сложной и многокритериальной. Одной из подзадач, возникающих в ходе её решения, является получение как можно более равномерного распределения компетенций в рамках преподаваемых дисциплин и всей образовательной программы. Одним из возможных путей её решения является использование средств онтологического моделирования для формализации представления основных понятий предметной области с целью их последующей автоматизированной обработки. В работе рассматривается процесс проектирования формализованного онтологического представления компетенции и дисциплины как основных структурных элементов образовательной программы. Для получения указанных представлений было сформировано описание предметной области рассматриваемых понятий, из которого выделены ключевые объекты и установлены связи между ними. Также выполнена разработка набора показателей, которые необходимо использовать для построения пути формирования требуемых компетенций с минимальным количеством и длительностью разрывов, возникающих в этом процессе. Предложенные показатели являются отличительной особенностью представленных онтологий относительно существующих аналогов. На основании результатов проектирования получены графы онтологий «компетенция» и «дисциплина», определены свойства объектов и данных для указанных онтологий.

**Ключевые слова:** онтология, онтологическая модель, компетенция, дисциплина, формализованное описание, основная образовательная программа.

**Введение.** На сегодняшний день в области высшего профессионального образования стандартом является то, что все образовательные программы имеют компетентностно-ориентированный характер, то есть направлены на развитие у обучающегося определенного набора компетенций, которыми он должен обладать для того, чтобы работать в интересующей его предметной области.

Развитию компетенций способствует как процесс непосредственного изучения обучающимся дисциплин в ходе аудиторных занятий, так и выполнение различных видов самостоятельной работы. При этом каждый из видов деятельности может развивать разное количество компетенций до различного уровня.

В связи с этим перед человеком, разрабатывающим план обучения по образовательной программе, встает нетривиальная задача: определить перечень преподаваемых дисциплин и типы практик, а также распределить их в рамках отведенного времени обучения так, чтобы освоение всех требуемых по стандарту компетенций прошло в полном объеме и было максимально качественным. Другими словами, построить для каждой компетенции оптимальный путь освоения.

Для получения общего решения данной проблемы, потребуется, прежде всего, разработать формализованное представление основных понятий данной предметной области: компетенция и дисциплина. Существует различные подходы к формализации, например, подходы, представленные в работах [1, 2, 3, 4]. Обоснованно наилучшим для рассматриваемой задачи является применение онтологического подхода, так как он позволяет получить наиболее полное описание слабо формализованной предметной области, которое будет понятным любому человеку. При этом чтобы полученное формализованное представление позволило также строить оптимальный путь освоения компетенции его потребуется дополнить набором показателей, характеризующих прогресс освоения компетенций.

## **1. Разработка формализованного описания компетенции**

### **а) Составление описания понятия «компетенция»**

Для составления максимально полного описания понятия «компетенция» необходимо исполь-

зывать такие документы, как федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) и основную профессиональную образовательную программу высшего образования (ОПОП ВО). Упомянутые документы разрабатываются для каждого направления подготовки в отдельности. В качестве образцов были выбраны соответствующие документы для направления 27.03.04 «Управление в технических системах».

В [5, с. 3] сказано, что ОПОП ВО разрабатывается «на основе ФГОС ВО, а также с учетом рекомендованной примерной образовательной программы» по соответствующему направлению. Исходя из этого, можно предположить программа будет пересекаться по многим позициям своего содержания с образовательным стандартом. Поэтому здесь и далее описание рассматриваемого понятия будет формироваться на основе взаимного дополнения содержания указанных документов. За основу в каждом из случаев будет взят образовательный стандарт, описанный в [6].

Согласно [5, с. 5] под компетенцией понимается «способность применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности».

В соответствии с [6] всё множество компетенций разделяют на общекультурные (ОК), общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК). Все они развиваются через освоение основной образовательной программы (ООП), а конкретный набор формируемых компетенций, входящих в указанные категории, зависит от следующих факторов:

- направление и профиль подготовки (прим. кроме ОК для бакалавриата);
- уровень образования;
- виды профессиональной деятельности, к осуществлению которых готовит программа.

В дополнение к вышеперечисленным факторам следует указать, что согласно [6, с. 13, пункт 5.6] «при разработке программы бакалавриата организация вправе дополнить набор компетенций выпускников с учетом направленности программы бакалавриата на конкретные области знания и (или) вид (виды) деятельности», т.е. ввести дополнительные компетенции (ДК).

К вышесказанному можно добавить следующие положения:

- развитие ОК у обучающихся происходит в том числе благодаря социокультурной среде университета и их взаимодействию с соответствующими подразделениями университета [5, с. 8];
- степень сформированности компетенции оценивается посредством использования фонда оценочных средств [5, с. 11].

Из рассмотрения содержания [5] и [6] также вытекает:

- формулировка компетенции включает в себя указание способности (умения, навыки) или

знания, которыми должен обладать выпускник для совершения определенной деятельности или развития себя как личности;

- примерный перечень компетенций, характерный для направления подготовки, устанавливает соответствующий ФГОС;

- непосредственное получение знаний, умений и навыков, определяющих компетенции, происходит через изучение дисциплин.

#### **б) Выделение объектов и связей для построения онтологии понятия «компетенция»**

Согласно [3, с. 716] «разработка онтологий – это процесс анализа прикладной области (домена), связанный с выделением понятий (терминов) и отношений между ними». В данном случае доменом является описание понятия «компетенция», представленное в предыдущем пункте. Для упрощения представления результатов анализа рассматриваемого домена все его ключевые объекты и отношения между ними будут представлены в виде таблиц 1 и 2.

Таблица 1  
Связь ключевых объектов домена с понятием «Компетенция»

Понятие	Связь с понятием «компетенция»
ОК	Является частью всего множества компетенций
ПК	
ОПК	
ДК	Развивает компетенции в обучающемся
ООП	
Знание	Компетенция развивается через получение
Умение	
Навык	
Направление подготовки	Набор компетенций программы зависит от
ФГОС	Устанавливает перечень компетенций в программе
ФОС	Позволяет оценить уровень сформированности компетенций
Дисциплина	Компетенции формируются через изучение

Таблица 2  
Взаимные связи между объектами домена

Понятие 1	Связь	Понятие 2
Направление подготовки	Имеет	Профиль
ПК	Определяется через	Вид деятельности
Вид деятельности	Формирует перечень	ПК
ОК	Сформирована после освоения	ООП
ОПК		
ПК		
ДК		
ООП	Направлена на формирование	ОК ОПК ПК ДК
ФГОС	Позволяет создавать	ДК
Социокультурная среда университета	Участвует в формировании	ОК
ОК	Формируются в сотрудничестве	Подразделения университета

Объекты и связи между ними, перечисленные в таблицах 1 и 2, представляют собой компоненты структуры (классы и их свойства) онтологической модели понятия «компетенция». Для завершения процесса её формирования далее будут определены параметры, описывающие компетенцию как элемент, образовательной программы и дисциплин.

#### **в) Введение набора числовых параметров компетенции**

Для получения полноценной формализованной модели компетенции, а также обеспечения возможности учета её сформированности целесообразно определить набор соответствующих числовых показателей.

Первым показателем, который должен оцениваться при обработке объектов компетенций, следует определить «уровень освоения компетенции». Его обозначением будет аббревиатура «CL». Фактический смысл значения рассматриваемого показателя будет определяться уровнем использования объекта класса «компетенция»: при использовании в дисциплине он будет означать уровень, до которого происходит развитие компетенции при освоении дисциплины, а в ООП – программы. Область значений рассматриваемого показателя следует устанавливать в пределах от 0 до 1 включительно.

Параметр «CL» наиболее удобно определять, используя «количество ключевых понятий, образующих компетенцию». Обозначением для него будет аббревиатура «СТ». Его следует определять с помощью экспертной оценки на этапе инициализации всех показателей программы и её составляющих. Одним из вариантов выполнения такой оценки является декомпозиция вербальной (словесной) формулировки определения компетенции на ключевые термины. При этом необходимо изначально задать оптимальный уровень декомпозиции, из-за вероятности сильного углубления в системы понятий, образующих формулировку.

Пределы изменения данного показателя будут зависеть от конкретного случая формулировки и поэтому верхний предел значений никак не ограничивается, а нижний должен иметь положительную величину.

Также следует установить такой параметр, как «количество дисциплин, участвующих в развитии компетенции». Обозначаться он будет как «CFD». Значением для данного показателя будет положительное число, которое может быть определено путем совместной работы группы экспертов предметной области и преподавателей дисциплин.

Еще одним числовым показателем компетенции можно определить «порядок развития категории компетенции», обозначив его, как «CGO». Этот критерий позволит устанавливать очеред-

ность развития групп компетенций. Поскольку выделяется 3 общепринятые группы и одна дополнительная, которая может отсутствовать, то целесообразно установить следующие соответствия: ОК (CGO = 1), ОПК (CGO = 2), ПК (CGO = 3), ДК (CGO = 4). Для компетенций из последней группы порядок может быть изменен, но только после отнесения их к какой-либо из трех основных категорий.

#### **г) Определение набора дополнительных параметров компетенции**

Дополнить описание компетенции можно следующими характеристиками:

– *Развивающие дисциплины.* Характеристика предоставит возможность отслеживать перечень дисциплин, в которых происходит развитие компетенции.

– *Термины компетенции.* Здесь будут перечислены все ключевые слова, описывающие формулировку компетенции. Указанная характеристика будет использоваться при определении значения параметра «CL».

#### **2. Разработка формализованного описания дисциплины**

##### **а) Составление описания понятия «дисциплина»**

Описание для понятия «дисциплина» будет составлено по такому же принципу, что и для понятия «компетенция».

Согласно [6, с. 12, пункт 6.2] весь перечень дисциплин в образовательной программе разделяется на две части: базовую и вариативную. Дисциплины, относящиеся к базовым, являются обязательными к освоению студентами всех профилей направления, а относящиеся к вариативным – только для студентов одного профиля направления. Конкретный перечень дисциплин в обеих категориях определяется образовательным учреждением самостоятельно в соответствии с ФГОС ВО. При этом часть вариативных дисциплин должна носить выборный характер. В соответствии с [6, с. 11, пункт 5.7] «требования к результатам обучения по отдельным дисциплинам (модулям), практикам организация устанавливает самостоятельно с учетом требований соответствующих примерных основных образовательных программ».

Кроме вышесказанного, из результатов совокупного анализа [5] и [6] можно сделать следующие выводы:

– каждая дисциплина характеризуется объемом, который может быть выражен в часах или зачетных единицах, и содержанием, которое может представляться в виде дидактических единиц;

– каждая «последующая» дисциплина может требовать для своего полноценного освоения компетенции, развитые в рамках «предыдущей»;

– дисциплина через знания, умения и навыки, которые приобретаются после её изучения, раз-

вивает компетенции необходимые для выполнения определенных видов деятельности;

– дисциплины могут быть объединены в модули, представляющие собой более крупные структурные элементы ООП.

Каждая дисциплина ООП описывается в таком документе, как рабочая программа дисциплины (РПД). В РПД среди прочего перечисляются компетенции, на развитие которых направлена дисциплина и она не всегда обязательно развивает отдельно взятую компетенцию от начала и до конца.

#### б) Выделение объектов и связей для построения онтологии понятия «дисциплина»

Здесь будет выполнен анализ рассматриваемого домена (описание понятия «дисциплина»), для выделения ключевых объектов и отношений между ними. Результаты анализа будут представлены в таблицах 3 и 4. В первой из них будет показана связь ключевых объектов домена с понятием «дисциплина», а во второй – отражена связь между объектами из таблицы 3.

Таблица 3  
Связь ключевых объектов домена с понятием «Дисциплина»

Понятие	Связь с основным
Рабочая программа	Описывает аспекты, связанные с дисциплиной
Образовательные технологии	Используются при изучении дисциплины
Знание	Приобретается после изучения дисциплины
Умение	
Навык	
Вид деятельности	Дисциплина учит осуществлению
Базовая Дисциплина	Дисциплина может относиться к категории
Вариативная Дисциплина	
ООП	Дисциплины являются частью
Компетенция	Дисциплина направлена на формирование
	Требуется для изучения дисциплины
Модуль	Дисциплина может быть включена в состав
Выборная дисциплина	Дисциплина может относиться к категории

Таблица 4  
Взаимные связи между объектами домена

Понятие 1	Связь	Понятие 2
1	2	3
Знание	Формируется с помощью	Образовательная технология
Умение		
Навык		
Модуль	Является частью	ООП

Объекты и связи между ними, представленные в таблицах 3 и 4, представляют собой основные составляющие структуры онтологической модели понятия «дисциплина» (классы и их свойства). Для завершения процесса формирования модели далее будут введены параметры, определяющие дисциплину как элемент образовательной программы.

#### в) Введение набора числовых параметров дисциплины

В число характеристик дисциплины, которые понадобятся при расчетах в процессе формирования структуры программы, следует включить объемы лекционных, практических, лабораторных занятий, а также количество часов, отводимых на самостоятельную работу, выполнение промежуточной аттестации и курсовых проектов, выражаемые в зачетных единицах. Для каждой из упомянутых характеристик установлены следующие обозначения: *DLc* – объем лекционных занятий, *DPr* – объем практических занятий, *DLw* – объем лабораторных работ, *Dp* – количество часов на курсовой проект, *Dw* – объем самостоятельной работы, *DEx* – количество часов на контроль.

В дополнение к перечисленному следует также указать «*продолжительность дисциплины (в семестрах)*» и «*начальный семестр*», обозначаемые как *DSl* и *DSb*, соответственно.

По причине того, что сформированность компетенции предлагается определять на основе количества терминов, образующих компетенцию в целом и изучаемых в дисциплине, то целесообразно ввести следующие параметры: *DTs* – количество терминов в дисциплине, *DRTs* – количество терминов, требуемых для изучения дисциплины.

Дисциплина зачастую развивает несколько компетенций одновременно. Для характеристики этого значения будет введен параметр *DCs* – количество развиваемых компетенций. В свою очередь, количество компетенций, используемых в качестве «средства» освоения дисциплины, т.е. компетенций-механизмов, будет содержаться в показателе *DCMs* – количество компетенций-механизмов.

#### г) Определение набора дополнительных параметров дисциплины

Неотъемлемой характеристикой дисциплины в ООП является её индекс, состоящий из номера блока программы, категории дисциплин (базовая или выборная), номера модуля в блоке и порядкового номера дисциплины в модуле. Поэтому данный показатель необходимо включить и в число характеристик модели.

Расширить набор параметров модели также следует таким показателем, как «*ключевые слова дисциплины*». Он будет содержать в себе все основные термины, рассматриваемые в рамках дисциплины. Как и для компетенции, формирование наполнения рассматриваемого показателя должно осуществляться в результате совместного разбора содержания дисциплины преподавателями, которые её ведут, и экспертами предметной области. Наличие такой характеристики позволит определять степень вклада конкретной дисциплины в развитие компетенции и более точно устанавливать перечень развиваемых ею компетенций, который также является неотъемлемым параметром дисциплины. В дополнение к

нему следует ввести перечень компетенций-механизмов, требуемых для освоения программы дисциплины. Кроме «ключевых слов дисциплины» отдельным множеством должны выделяться термины, требуемые для её изучения. Данный параметр можно обозначить как «базовые понятия дисциплины».

Ранее упоминалось, что любая дисциплина должна относиться либо к числу базовых, либо вариативных, либо выборных. Для хранения значения какого-либо из вариантов этого отношения вводится одноименный параметр, обозначаемый как *DCat*.

### 3. Разработка показателей сформированности компетенций

Для решения задач, связанных с определением степени сформированности компетенции как в рамках дисциплины, так и всей образовательной программы следует ввести набор следующих показателей: коэффициент вклада дисциплины в компетенцию, начальный уровень компетенции в дисциплине или минимально-требуемый уровень освоенности, уровень сформированности компетенции за период (семестр, учебный год, весь период обучения), продолжительность освоения компетенции.

Исходя из необходимости оценки степени формирования компетенции как на уровне дисциплины, так и на уровне образовательной программы, все вводимые показатели будут разделены на две соответствующие категории по области оценивания. Каждая из указанных категорий будет дополнена, при необходимости, другими показателями.

#### а) Оценка на уровне дисциплины

Первым параметром, который здесь необходимо ввести, является «минимально-требуемый уровень освоенности», обозначаемый соответственно, как «*MLoC*». Он должен быть задан для каждой компетенции.

От этого показателя прежде всего будет зависеть место размещения дисциплины в учебном плане, так как её полноценное изучение не сможет состояться при несоблюдении хотя бы одного из подобных входных требований.

Так как несколько дисциплин образовательной программы могут развивать одну и ту же компетенцию до различного уровня, то для каждой из дисциплин целесообразно ввести весовой коэффициент, который бы позволил оценить степень этого вклада и определил тем самым значимость дисциплины для развития компетенции (коэффициент вклада дисциплины в компетенцию). Обозначаться он будет, как «*WoC*». Значение для этого коэффициента должно путем выявления уровня вхождения терминов, формируемых дисциплиной, в общее число терминов, относящихся к компетенции. Сумма таких коэффициентов в рамках программы за все время освоения для

одной компетенции должна быть равна 1. В том случае, если происходит изменение содержания дисциплины, связанное с компетенцией, то, соответственно, изменяется и значение данного коэффициента.

На основании степени вклада дисциплины в уровень развития нескольких компетенций можно будет задавать весовой коэффициент, определяющий значимость дисциплины для программы в вопросе развития компетенций. Другими словами, задать удельный вес дисциплины в образовательной программе. Обозначить данный коэффициент можно как «*WoDP*». Исходя из представленного определения вычислять его следует как отношение суммы весовых коэффициентов развиваемых дисциплиной компетенций к общему количеству всех компетенций программы.

#### б) Оценка на уровне программы

Кроме основного показателя «уровень освоения компетенции» (*CL*), для оценки сформированности компетенции на уровне образовательной программы можно также ввести ещё несколько характеристик. Первой из них является «уровень сформированности компетенции за период», обозначаемая как «*CLpT*». Значением периода может быть один или несколько семестров, учебный год, всё время обучения. Благодаря этому появляется возможность оценки динамики формирования компетенции за интересующий период времени.

Другим критерием, который будет полезен при оценке эффективности формирования компетенции, является продолжительность её освоения. Он будет обозначаться как «*DoFC*». Значением *DoFC* будет выступать то фактическое количество семестров, которое необходимо затратить, чтобы компетенция была развита полностью от начала и до конца без каких-либо перерывов за минимально возможный промежуток времени, то есть идеальный вариант. В реальности же ввиду большого числа дисциплин, образующих образовательную программу, перерывы в процессе освоения компетенции неизбежны. Следовательно, реальная продолжительность рассматриваемого процесса будет отличаться и её также необходимо учитывать. Для этого будет применяться параметр, обозначаемый «*DoFCr*».

Одним из вариантов обеспечения практического применения введенных показателей по прямому назначению на указанных уровнях является включение их в качестве характеристик в формализованные описания понятий «компетенция» и «дисциплина» согласно следующим принципам:

- оценка на уровне дисциплины – включить в онтологию «дисциплина»;
- оценка на уровне образовательной программы – включить в онтологию «компетенция».

#### 4. Реализация онтологических моделей

Для создания онтологий в рамках данной работы использовался редактор онтологий *Protégé*. Со-



гласно информации, представленной на сайте разработчиков данного редактора [5], он представляет собой «свободно распространяемый редактор онтологий с открытым исходным кодом и фреймворк для разработки интеллектуальных систем».

#### а) Онтология «Компетенция»

Классами для данной онтологии являются понятия, представленные в таблицах 1 и 2 пункта 1. Поскольку все они являются самостоятельными концептами, то при включении в модель они определены как непересекающиеся.

Связи между понятиями, представленные в упомянутых ранее таблицах, будут представлять собой свойства объектов, определяющих отношения между классами онтологии. Поскольку все они являются однонаправленными, то их общей характеристикой будет асимметричность. Другие параметры для вводимых свойств будут определяться типами связей, которые требуется установить между объектами онтологии. Возможными вариантами здесь выступают: «один-к-одному», «один-ко-многим», «многие-к-одному», «многие-ко-многим». По указанному принципу характеристики связей распределяются следующим образом:

- функциональные (один-к-одному): Развивается Через Получение;
- обратно функциональные (один-ко-многим): Имеет, Позволяет Создать, Направлена На Формирование, Развивает В Обучающемся, Устанавливает Перечень, Участвует В Формировании, Формируется Через Изучение, Формируются В Сотрудничестве;
- отсутствие других характеристик (многие-к-одному, многие-ко-многим): Зависит От, Определяются Через, Оценивает Уровень Сформированности, Сформированы После Освоения, Формируется Перечень, Является Частью.

Граф онтологии, полученный после установления всех связей, будет выглядеть как показано на рисунке 1.



Рисунок 1. Граф онтологии «компетенция»

Так как различные параметры компетенции, определенные на более ранних этапах разработки модели, должны хранить какие-либо значения, то целесообразно представить их в виде свойств

данных. Конкретный тип данных будет определяться видом содержимого характеристики:

- *float* (числа с плавающей точкой): имеет Уровень Освоения (*CL*), имеет Уровень Сформированности За Год (*CLpT*), имеет Уровень Сформированности За Семестр (*CLpT*), имеет Уровень Сформированности За Всё Время (*CLpT*);
- *integer* (целые числа): имеет Реальную Продолжительность Освоения (*DoFCr*), имеет Идеальную Продолжительность Освоения (*DoFC*), имеет Количество Ключевых Терминов (*CT*), относится К Категории С Номером (*CGO*), имеет Количество Развивающих Дисциплин (*CFD*);
- *string* (строка): описывается Терминами, развивается В Дисциплинах.

Для всех упомянутых свойств установлен атрибут «функциональное», поскольку их значения не должны повторяться для каких-либо экземпляров данного класса.

#### б) Онтология «Дисциплина»

Классами для данной онтологии являются понятия, определенные в таблицах 3 и 4, соответственно.

Свойства объектов, как и в предыдущем случае, определяются связью между рассматриваемыми понятиями. Все создаваемые классы характеризуют самостоятельные объекты, поэтому будут заданы непересекающимися.

Поскольку все они подразумевают только прямое направление связи, то их общей характеристикой будет асимметричность. Исходя из принципа распределения, приведенного в предыдущем пункте, характеристики связей можно установить следующими:

- функциональные (один-к-одному): Включена В Состав, Может Оноситься К Категории, Описывает, Является Частью;
- обратно функциональные (один-ко-многим): Направлена На Формирование, Учит Осуществлению;
- отсутствие других характеристик (многие-к-одному, многие-ко-многим): Используются При Изучении, Приобретается После Изучения, Являются Частью, Требуется Для Изучения, Формируется С Помощью.

Граф онтологии, полученный после установления всех связей, будет выглядеть как показано на рисунке 2.

Параметры дисциплины, определенные на более ранних этапах разработки модели, будут представлены в виде свойств данных. Распределение характеристик по конкретным типам данных получится следующим:

- *float* (числа с плавающей точкой): имеет В Программе Удельный Вес (*WoDP*), имеет Объем Контроля (*DEx*), имеет Объем КП (*Dp*), имеет Объем Практик (*DPp*), имеет Объем Лабораторных Работ (*DLw*), имеет Объем Лекций (*DLc*), имеет Объем Самостоятельной Работы (*Dw*), повышает

уровень Компетенции На (WoC), требует Уров-  
вень Компетенций Развитый До (MLoC);

– *integer* (целые числа): имеет Количество Раз-  
виваемых Компетенций (DCs), имеет Количество  
Базовых Терминов (DRTs), имеет Продолжитель-  
ность (DSI), требует Количество Компетенций Ме-  
ханизмов (DCMs), имеет Количество Изучаемых  
Терминов (DTs), имеет Начальный Семестр (DSb);

– *string* (строка): имеет Индекс, относится К Ка-  
тегории (DCat), использует Компетенции Ме-  
ханизмы, описывается Ключевыми Словами, развивает  
Компетенции, требует Для Изучения Базовые Поня-  
тия.



Рисунок 2. Граф онтологии «дисциплина»

Все свойства установлены также установлены  
как функциональные.

**Заключение.** Результатом выполнения данной  
работы являются представленные в виде онтологиче-  
ских моделей формализованные описания  
дисциплины и компетенции, являющихся основ-  
ными структурными элементами ООП. Для дан-  
ных моделей разработаны наборы показателей,  
характеризующих прогресс освоения и уровень  
формирования компетенции. Применяя разрабо-  
танные показатели, можно осуществлять постро-  
ение оптимального пути формирования компе-  
тенции, а также оценивать прогресс формирова-  
ния последней. Кроме того, представлен подход к  
получению формализованного описания основ-  
ных концептов, рассматриваемых в рамках рабо-  
ты.

## Литература

1. Макаров А.А., Смольников С.Д., Китаев Д.Ф. Процессный подход в разработке учебных планов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=11253>
2. Жажа Е. Ю., Николаев А. Б., Строганов Д. В., Трещеткина Е. Ю., Приходько Л. В. Формализованная модель учебного плана в задаче оптимизации индивидуальной образовательной траектории // Наука и образование. – 2012. – № 11. URL: <http://engineering-science.ru/doc/506173.html>
3. Высоцкий И. Р., Улитина Е. В. Инструментарий формализации индивидуальных образова-

тельных траекторий // Прикладная информатика. – 2006. – №6. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/instrumentariy-formalizatsii-individualnyh-obrazovatelnyh-traektoriy>

4. Бахвалов С.В., Берестнева О.Г., Марухина О.В. Применение онтологического моделирова-  
ния в задачах организации учебного процесса  
вуза // Онтология проектирования. – 2015. – №4  
(18). URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-ontologicheskogo-modelirovaniya-v-zadachah-organizatsii-uchebnogo-protssesa-vuza>

5. Основная профессиональная образова-  
тельная программа высшего образования - про-  
грамма бакалавриата по направлению подготовки  
27.03.04 «Управление в технических системах» и  
профилю подготовки «Управление и информатика  
в технических системах» [Электронный ресурс]. –  
Режим доступа:  
<http://www.surgu.ru/attachment/6670/download/opvo-27-03-04-1uts-2016.pdf>

6. Федеральный государственный образова-  
тельный стандарт высшего образования по  
направлению 27.03.04 Управление в технических  
системах [Электронный ресурс]. – Режим доступа:  
[http://www.surgu.ru/attachment/1744/download/42228-27-03-04-upravlenie\\_v\\_tehnicheskikh\\_sistemah.pdf](http://www.surgu.ru/attachment/1744/download/42228-27-03-04-upravlenie_v_tehnicheskikh_sistemah.pdf)

7. Невзорова О. А. Инструментальные про-  
граммные средства работы со знаниями // ОТО.  
2013. – №3. URL:  
<https://cyberleninka.ru/article/n/instrumentalnye-programmnye-sredstva-raboty-so-znaniyami>

8. Protégé [электронный ресурс]. – Электрон.  
дан. – США. [2019] – режим доступа:  
<https://protege.stanford.edu/>

**Designing a formalized ontological representation of competence and discipline as the main structural elements of the educational program**

**Nazarov Y.V.**

Surgut State University

The problem of forming of the curriculum is rather difficult and multicriteria. One of the subtasks arising during its solution is receiving as much as possible uniform distribution of competences within the taught disciplines and all educational program. One of possible ways of its solution is use of means of ontological modeling for formalization of representation of the basic concepts of data domain for the purpose of their subsequent automated processing. In work is considered design process of the formalized ontological representation of competence and discipline as main structural elements of the educational program. For receiving the specified representations, the description of subject domain of the considered concepts from which key objects are allocated was created and connection between them is established. Development of set of indicators, which need to be used for creation of a way of formation of the required competences with the minimum quantity and duration of the gaps arising in this process, is also executed. The offered indicators are distinctive feature of the presented ontologies of rather existing analogs. On the basis of results of design graphs of ontologies "competence" and "discipline" are received, object and data properties for the specified ontologies are defined.

**Keywords:** ontology, ontological model, competence, discipline, formalized description, main educational program.

## References

1. Makarov A.A., Smolnikov S.D., Kitaev D.F. Process approach in the development of curricula // Modern problems of science and education. - 2013. - № 6 ; URL: <http://www.science-education.ru/ru/ru/article/view?id=11253>
2. Zhazha E. Yu., Nikolaev A. B., Stroganov D. V., Treshchetkina E. Yu., Prikhodko L. V. Formalized curriculum model in the task of optimizing an individual educational trajectory // Science and Education. - 2012. - № 11. URL: <http://engineering-science.ru/doc/506173.html>
3. Vysotsky I. R., Ulitina E. V. The toolkit of formalization of individual educational trajectories // Applied Informatics. - 2006. - №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/instrumentariy-formalizatsii-individualnyh-obrazovatelnyh-traektoriy>
4. Bakhvalov S.V., Berestneva OG, Marukhina O.V. The use of ontological modeling in the organization of the educational process of the university // Ontology design. - 2015. - №4 (18). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-ontologicheskogo-modelirovaniya-v-zadachah-organizatsii-uchebnogo-protssessa-vuza>
5. The main professional educational program of higher education is the undergraduate program in the direction of training on March 27, 04 "Management in technical systems" and the profile of preparation "Management and informatics in technical systems" [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.surgu.ru/attachment/6670/download/op-vo-27-03-04-1uts-2016.pdf>
6. Federal State Educational Standard of Higher Education in the direction of 27.03.04 Management in technical systems [Electronic resource]. - Access mode: [http://www.surgu.ru/attachment/1744/download/42228-27-03-04-upravlenie\\_v\\_tehnicheskikh\\_sistemah.pdf](http://www.surgu.ru/attachment/1744/download/42228-27-03-04-upravlenie_v_tehnicheskikh_sistemah.pdf)
7. Nevzorova O. A. Instrumental software for working with knowledge // GR. 2013. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/instrumentalnye-programmnye-sredstva-raboty-so-znaniyami>
8. Protégé [electronic resource]. - Electron. Dan. - USA. [2019] - access mode: <https://protege.stanford.edu/>

# Условия и особенности использования информационных технологий при проведении реинжиниринга бизнес-процессов

**Серышев Роман Викторович,**

канд. экон. наук, доцент Департамента менеджмента. ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (Финансовый университет), [seryshev@mail.ru](mailto:seryshev@mail.ru)

**Албогачиев Асхаб Омарович,**

магистрант кафедры бизнес-информатики. ГАОУ ВО города Москвы «Московский городской педагогический университет» (МГПУ), [aashab@yandex.ru](mailto:aashab@yandex.ru)

Реинжиниринг бизнес-процессов, как методология повышения эффективности, в последние десятилетия показал свою эффективность. Использование информационных технологий может вывести процесс реинжиниринга на более качественный уровень. В статье рассматриваются вопросы реинжиниринга бизнес-процессов, а также применение информационных технологий в данном процессе. Постулируется, что существует общность процессов реинжиниринга во всех отраслях, однако, стратегические возможности применения этого инструмента могут отличаться. Подробно изучается роль и возможности информационных технологии в реинжиниринге и повышении эффективности и достижения целей, приводятся современные инструментальные средства. В контексте выявленных препятствия проведения реинжиниринга, определяются шаги проектирования и разработки системы реинжиниринга бизнес-процессов. Выполненный анализ проблемной области позволил определить проблемы реинжиниринга, роль информационных технологий в разрешении данных проблем; сформулировать предложения по использованию уже известных методов, используемых при реинжиниринге, интегрированных с информационными технологиями, определен порядок проведения реинжиниринга с использованием информационных технологий.

*Ключевые слова:* информационные технологии, реинжиниринг, бизнес-процессы, реструктуризация, проектирование бизнес-систем.

В последнее время реинжиниринг бизнес-процессов стал одним из наиболее важных и популярных подходов к управлению изменениями, которые привлекли большое внимание академиков и специалистов-практиков.

Реинжиниринг бизнес-процессов (РБП) связан с фундаментальным переосмыслением и радикальным изменением бизнес-процессов для достижения существенных и устойчивых улучшений в качестве, стоимости, обслуживании, сроках выполнения, результатах, гибкости и инновациях. Группа связанных задач, которые вместе создают ценность для клиента, называется бизнес-процессом. В этом смысле существует три корпоративные цели:

- обеспечение удовлетворенности клиентов;
- возврат инвестиций;
- увеличение или сохранение доли рынка.

Достижение этих целей требует установления взаимозависимости между процессами и системными зависимостями, которые устанавливаются путем интеграции различных бизнес-процессов. Основной целью реинжиниринга является разработка интегрированных стратегий и процессов управления запасами и логистики для обеспечения их реализации с помощью процедур и систем в компании, основанных на бизнес-процессах.

Бизнес-процесс может быть идентифицирован через характеристики результата, который преобразуется и создается рассматриваемой системой. Например, разработка продукта и превращение его в конечный результат можно рассматривать как процесс. Реинжиниринг фокусируется на всем процессе: от концептуальной стадии продукта до конечного дизайна. Сосредоточение на процессе предоставляет возможность реинжиниринга процесса или радикального сокращения количества действий, необходимых для выполнения процесса с помощью современных информационных технологий.

Новые разработки в области информационных технологий, такие как обработка изображений, мультимедиа и экспертные системы, могут быть использованы для сокращения числа видов деятельности, не связанных с добавленной стоимостью. Организационная реструктуризация, включая изменение рабочих мест, может быть использована для оптимизации процесса доставки това-

ров и услуг. Упрощение процесса является первым важным шагом на пути к реинжинирингу бизнес-процессов. Следовательно, организациям следует создать проектную группу, которая бы занималась совершенствованием бизнес-процессов с целью анализа всех стадий производства продуктов, а затем выявления действий, не связанных с добавленной стоимостью, таких как хранение и проверка, и устранение подобных недостатков. Роль информационных технологий в реинжиниринге бизнес-процессов можно рассматривать с двух точек зрения:

- роль Интернета, мультимедиа, различных программных продуктов, обеспечивающих выполнение тех или иных производственных задач;
- роль самих технологий, обеспечивающих работу медиа- и телекоммуникационных услуг.

Информационные технологии сыграли важную роль в успехе общей инициативы по реинжинирингу, а управление информацией во всей компании позволит обеспечить развитие навыков в области системного и технического проектирования.

За последние несколько лет количество статей и книг по реинжинирингу бизнес-процессов (РБП) постепенно увеличивалось. Ключевые пункты некоторых существующих публикаций РБП [1, 2, 3, 4, 5] могут быть обобщены:

- РБП значительно улучшает производительность организаций посредством радикальных преобразований;
- РБП предполагает фундаментальное переосмысление того, как компания ведет бизнес;
- Информационные технологии (ИТ) – это ключевой фактор, способствующий преобразованию бизнеса.

РБП, несомненно, требует индивидуального подхода (т. е. каждая фирма должна использовать его по-своему для удовлетворения своих потребностей). Концепция РБП по большей части неправильно понята и используется только для внедрения некоторых элементов информационных технологий или для реорганизации предприятий. Это обуславливает необходимость универсально приемлемой модели реализации данного процесса и разработки общепринятой методологии.

РБП позволил многим организациям заново перепроектировать производство, улучшить производительность, занять достойное место на своих рынках. РБП заново проектирует бизнес-процессы, устраняя старые, путем поиска новых, менее затратных и более эффективных способов выполнения работы, радикально изменяя всю производственную и маркетинговую часть организаций.

Скорость изменений на рынках, короткая продолжительность жизненных циклов продуктов, высокие ожидания и требования потребителей диктуют фундаментальные изменения в структу-

рах организации, культуре и других процессах управления.

Бизнес-процесс должен претерпеть фундаментальные изменения для повышения производительности и качества [6]. Радикальные изменения, в отличие от приращения или корректировки уже существующих норм, вносятся для существенного улучшения. Реинжиниринг заключается не в тонкой настройке или незначительном увеличении, а в амбициозном желании сделать все необходимое для значительного улучшения производительности. Есть несколько факторов, которые будут препятствовать реинжинирингу и, следовательно, инновациям и росту:

- исправление процесса вместо его изменения;
- лишнее избежание рисков;
- наличие монополиста на рынке;
- смена лидеров отрасли;
- согласие на незначительные результаты;
- культура, организационные отношения, навыки и умения;
- экономия на ресурсах;
- отступление от задуманного в случае сопротивления работников.

РБП фокусируется на последовательности действий, которые формируют различные процессы, связанные с ведением бизнеса. РБП должен позволять фирмам моделировать и анализировать процессы, поддерживающие продукты и услуги, выделять возможности как радикальных, так и постепенных улучшений бизнеса за счет выявления и устранения потерь и неэффективности, а также оптимизировать организационные процессы с помощью сочетания информационных технологий и передовых методов работы.

Реинжиниринг требует реструктуризации предприятия с помощью упрощения и стандартизации, реализуемых на основе Интернет-сети, новейших систем электронного планирования потребностей, программного обеспечения для проектирования продуктов и электронной коммерции. Организационная реструктуризация путем стандартизации и упрощения устраняет барьеры потока информации и, следовательно, эффективного потока материалов по цепочке поставок. Беспрепятственный обмен информацией может быть обеспечен за счет использования различных ИТ для улучшения интеграции различных функциональных областей. Основной целью РБП является своевременная доставка качественных товаров по конкурентоспособным ценам. Производственная система, а также организационная структура должны быть изменены, подчеркивая важность координации основных бизнес-процессов в цепочке от поставщиков к клиентам, в отличие от существующих сложных структур функционально-дифференциально-иерархических

систем. Изменения в поведении должны предшествовать реинжинирингу бизнес-процессов. Поэтому такие вопросы, как обучение и образование, расширение прав и возможностей сотрудников, командная работа и программы мотивации, играют важную роль в реинжиниринге бизнес-процессов.

Эффективность бизнеса может быть улучшена путем массовой настройки, а также упрощения производственных процессов.

ИТ является важным элементом в такой интеграции. Такие методы, как [7]:

- анализ на основе времени;
- инструменты реинжиниринга систем и ИТ;

могут применяться для управления цепями поставок, а также для администрирования отношений с клиентами (от заказа до получения оплаты), цикла разработки продукта (от определения концепции до производства конечного продукта).

Надлежащий анализ и удовлетворение человеческих мотивационных реакций на изменения, несомненно, так же важна для успешного внедрения принципиально нового метода работы, как и технические аспекты разработки процесса. В связи с растущей обеспокоенностью по поводу глобальной конкурентоспособности было предпринято несколько инициатив для повышения конкурентоспособности производственных и сервисных компаний.

РБП – это структурированный подход для анализа и постоянного улучшения основных видов деятельности, таких как производство, маркетинг, коммуникации и другие важные элементы деятельности компании.

Автоматизация позволяет выполнить некоторые функции РБП быстрее, однако, этот процесс не предусматривает фундаментальных улучшений в производительности без изменений процессов. Таким образом, радикальные улучшения благодаря производственным инновациям больше связаны со способностью компании изменять свои процессы, чем с простой автоматизацией.

РБП – это нисходящий подход управления процессами, которым руководят старшие управленцы, и который направлен на повышение производительности за счет радикальных изменений в системе в краткосрочной перспективе.

Компании / организации обычно должны достигать трех важных целей для увеличения эффективности:

- концентрация на процессе, а не перспективе продукта;
- установление межфункциональной координации и интеграции;
- соответствие между целями и планами улучшения.

Информационные технологии можно использовать для моделирования и анализа бизнес-процессов, а затем для реинжиниринга этих про-

цессов. Внедрение РБП для радикального изменения производственной стратегии требует соответствующего отношения к изменениям и серьезного участия как отдельных людей, так и групп сотрудников. Основным аспектом РБП является человеческий фактор, поэтому компании должны надлежащим образом мотивировать сотрудников, а технологии, необходимые для обучения, должны быть доступными.

Концепция временной конкуренции (КВК) и экономичного производства имеют большое значение для РБП. КВК основана на управлении процессами и призвана радикально сократить время, необходимое для производства единицы продукции. Соответствующие выгоды могут включать повышение производительности, конкурентоспособность цен, снижение рисков и увеличение доли рынка [8].

Успешное организационное развитие для РБП должно включать в себя:

- целостный взгляд на организацию;
- стремление к одновременным изменениям и улучшениям нескольких критических переменных, таких как: стоимость, качество и сроки поставки, отношения с клиентами и поставщиками, использование технологий, организационные мероприятия, обучение сотрудников и развитие компетенций;
- динамичный и долгосрочный взгляд на процессы изменений;
- развитие самой работы и связанных с работой задач с точки зрения влияния на изменения и процессы развития.

Следующие четыре рекомендации могут помочь лучше понять бизнес и повысят шансы на успех РБП [9]:

- собрать многофункциональную команду;
- провести мозговые штурмы на ранних этапах, чтобы определить критические проблемные области;
- создать карту текущих бизнес-процессов высокого уровня;
- сформулировать концепцию, отражающую мышление группы.

Следующие шесть шагов могут быть выполнены при проектировании и разработке систем РБП (рисунок 1). Система РБП должна позволять фирмам:

1. Определять бизнес-процессы, существующих и потенциальных клиентов.

Необходимо установить и упорядочить основные цели оптимизации бизнес-процессов и бюджет инвестиций в технологии.

2. Моделировать и анализировать процессы, которые поддерживают продукты и услуги.

3. Нужно определить конкретные изменения, которые необходимо внести в работу организации, методы работы, схему взаимодействия, процессы и

вспомогательные информационные базы. Это может включать подробные процедуры, спецификации систем и организационные проекты, программные продукты, компьютерные имитационные модели, мультимедиа, объектно-ориентированные технологии, модели рабочих процессов.

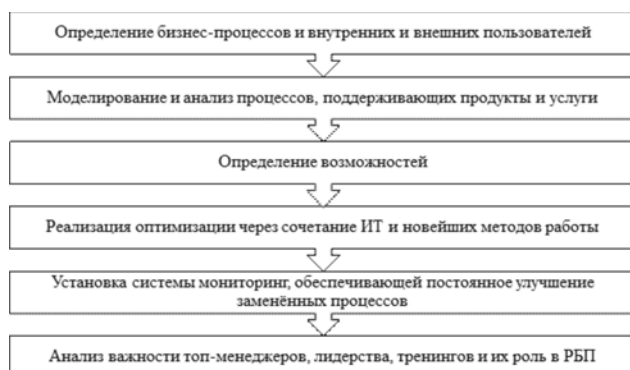


Рисунок 1 – Шаги для проектирования и разработки систем РБП

#### 4. Определять возможности.

Определение возможностей как радикального, так и постепенного улучшения бизнеса за счет выявления видов деятельности, не связанных с добавленной стоимостью, а также сокращения неиспользуемых отходов. Программное обеспечение, доступное для анализа на основе видов деятельности, можно использовать для определения видов деятельности, не связанных с добавленной стоимостью.

5. Внедрять улучшения за счет сочетания ИТ и передовых методов работы.

Информационные технологии, могут быть использованы для улучшения методов работы, т.к. они включают в работу другое оборудование, взаимодействуют отношения с клиентами, отношения с поставщиками и т. д.

На этом этапе руководители должны подготовиться к изменениям, разработать необходимые системы и установить переработанные процессы и системы. Этот этап включает разработку, тестирование, детальное планирование внедрения и контроль. Компьютерные имитационные модели могут быть использованы для оценки производительности бизнес-процессов реинжиниринга.

6. Создать систему мониторинга для обеспечения постоянного улучшения переработанных процессов.

Компьютеризированные модели и онлайн-инструменты измерения производительности, можно использовать для оценки производительности переработанных бизнес-процессов.

7. Осуществлять анализ систем высшего руководства, лидерства, обучения и вознаграждения, и их роль в РБП.

Следующие проблемы РБП могут быть преодолены с помощью ИТ, как показано в табл. 1.

Таблица 1  
Проблемы в РБП и роль ИТ в их решении

Проблема	ИТ решение
Изменение процесса вместо его замены	Реинжиниринг с помощью построения карты процесса и имитирования с помощью программных продуктов
Отсутствие смелых решений	Обучение кадров с помощью мультимедиа-систем для поддержки командной работы
Бюрократизация	Система управленческой информации с использованием возможностей мультимедиа
Смена лидера отрасли	Уведомление о потенциале ИТ и должное обеспечение процесса РБП соответствующими ИТ
Удовлетворение малыми результатами	Бенчмаркинг на основе сбора информации – через базы данных и системы ЭОД
Культура, отношение, навыки	Реинжиниринг система информации с помощью внедрения системы общей информации
Отвержение кадрами изменений	Создание системы сотрудничества с помощью электронных программ и мультимедиа-технологий

В реинжиниринге бизнес-процессов информационные технологии играют важную роль в интеграции различных функциональных областей для сокращения времени цикла для доставки товаров или услуг.

Реинжиниринг требует устранения барьеров внутри каждой функциональной области и между различными функциональными областями для бесперебойного потока информации и, следовательно, прогресса процессов бизнес-обслуживания для достижения сокращения времени цикла бизнес-процессов. Информационная система, объединяющая различные информационные технологии, будет выступать в качестве менеджера бизнес-процессов (проектов), чтобы исключить любые виды перегрузок или действий, не связанных с добавленной стоимостью, и добиться существенного улучшения общей эффективности компании. Таким образом, наши предложения включают в себя:

1. Использовать более традиционные методы, такие как причинно-следственный анализ, диаграмма Исикавы, анализ Парето и диаграммы процессов, который могут быть полезными инструментами поддержки для реинжиниринга процессов. Они должны быть дополнены мощным, основанным на времени аналитическим инструментом. Этот аналитический инструмент должен использовать соответствующий критерий и классифицировать каждый шаг процесса как полезный или избыточный. Это будет чрезвычайно для определения возможностей улучшения процесса.

2. Практика производства продуктов для РБП может включать в себя корпоративные процессы, интеграцию, общие базы данных, мультимедийные информационные сети, моделирование продуктов и процессов, интеллектуальное управле-

ние процессами, виртуальную фабрику, автоматизацию проектирования, суперкомпьютинг, стандарты данных о продуктах, безбумажные транзакции посредством электронного обмена информацией и Информационная магистраль.

3. Успешное использование ИТ требует культурных и организационных изменений.

4. Компании должны начинать РБП сверху вниз: его следует отличать от других деловых программ. После того, как деловая программа была определена в качестве кандидата на реинжиниринг, РБП должна не просто исправить ее; следует стремиться к квантовым скачкам.

5. Компании могут начать с определения сначала бизнес-процесса, который формирует критический фактор производительности и качества. Затем определить подходящие ИТ, которые могут улучшить программу реинжиниринга.

Существует необходимость проанализировать проблемы управления после реинжиниринга. Командная работа в РБП должна быть улучшена с помощью подходящих схем стимулирования и непрерывного обучения. Компьютерное моделирование и анализ могут быть использованы для определения областей улучшения процесса.

## Литература

1. Ермолина Л. В. Реинжиниринг бизнес-процессов на примере промышленного предприятия // Основы ЭУП. 2014. №4 (16).

2. Угрюмова Н. В. Реинжиниринг бизнес-процессов в условиях внедрения современных методов управления предприятием // ТДР. 2010. №6.

3. Лобов М. А., Шманёв С. В. Методическая база реинжиниринга бизнес-процессов // ТДР. 2010. №10.

4. Дудолодов Алексей Сергеевич, Гегечкори Евгений Трдатович К вопросу о синтезе реинжиниринга бизнес-процессов и экспертных систем // ОНВ. 2017. №2 (152).

5. Блинов Андрей Олегович Диагностика реинжиниринга бизнес-процессов современных организаций // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2014. №2 (8).

6. Серышев Р.В. Технология процессного управления в оптимизации деятельности образовательной организации // Управленческие науки в современном мире. 2018. Т. 1. № 1.

7. Ермоленко Андрей Геннадьевич Реинжиниринг бизнес-процессов как радикальный метод корпоративного управления предприятиями // Вестник ТГУ. 2012. №2.

8. Златкина Алла Александровна, Гегечкори Евгений Трдатович Методология реинжиниринга

бизнес-процессов и типовые приемы её применения // ОНВ. 2016. №1 (145).

9. Серышев Р.В. Исследование и классификация процессов образовательного комплекса // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Экономические науки. 2017. № 4 (14).

## Conditions and peculiarities of using information technologies in business processes reengineering Seryshev R.V., Albogachiev A.O.

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow city pedagogical University" (MCPU)

Reengineering of business processes, as a methodology for improving efficiency, has shown its effectiveness in recent decades. The use of information technology can bring the process of reengineering to a higher level. The article deals with the reengineering of business processes, as well as the use of information technology in this process. It is postulated that there is a common process of reengineering in all sectors, however, the strategic possibilities of using this tool may differ. The role and possibilities of information technology in reengineering and improving efficiency and achieving goals are studied in detail, modern tools are given. In the context of the identified obstacles to reengineering, the steps of designing and developing a system of reengineering of business processes are determined. The analysis of the problem area allowed to determine the problems of reengineering, the role of information technology in solving these problems; to formulate proposals for the use of already known methods used in reengineering, integrated with information technology, the procedure for reengineering using information technology.

*Keywords:* information technology, reengineering, business processes, restructuring, business systems design.

## References

1. Ermolina L.V. Reengineering of business processes on the example of an industrial enterprise // Osnovy EUP. 2014. № 4 (16).
2. Ugryumova N. V. Reengineering of business processes in the context of introducing modern enterprise management methods // TDR. 2010. №6.
3. Lobov M. A., Shmanyov S. V. Methodological base of business process reengineering // TDR. 2010. №10.
4. Dudoladov Alexey Sergeevich, Gegechkori Evgeny Trdatovich On the question of the synthesis of reengineering of business processes and expert systems // ONV. 2017. №2 (152).
5. Blinov Andrey Olegovich. Diagnostics of the reengineering of business processes of modern organizations. Vestnik UGNTU. Science, education, economics. Series: Economy. 2014. № 2 (8).
6. Seryshev R.V. Technology of process management in optimizing the activities of an educational organization // Management Sciences in the Modern World. 2018. Т. 1. No. 1.
7. Ermolenko Andrei Gennadievich. Reengineering of business processes as a radical method of corporate management of enterprises // TSU Bulletin. 2012. №2.
8. Zlatkina Alla Alexandrovna, Gegechkori, Evgeny Trdatovich Methodology of Business Process Reengineering and Typical Techniques for Its Use // ONV. 2016. №1 (145).
9. Seryshev R.V. Research and classification of the processes of the educational complex // Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series: Economics. 2017. No. 4 (14).



# Оценка экономической безопасности по показателю производительности труда как фактора устойчивого экономического роста

**Петров Филипп Владимирович,**  
аспирант, РАНХиГС при Президенте Российской Федерации,  
murkofrain@gmail.com

В настоящее время проблема экономической безопасности государства все активнее становится в центре внимания научной, правительственной и управленческой деятельности. Кризисный этап российской экономики 2014 года выразился в сбое многих экономических механизмов, свидетельствующих об уязвимостях в области экономической безопасности государства, характеризующий состояние экономической безопасности. Сделан акцент на исследование производительности труда в сфере услуг по конкретному виду деятельности (информация и связь). Принимая во внимание задачу, стоящую перед российской экономикой, заключающуюся в наращивании темпов экономического роста, необходимо сосредоточиться на увеличении его внутренних источниках. Поскольку в текущих реалиях, отличающихся высокой «турбулентностью», в связи с низкими макроэкономическими показателями, возрастает необходимость более активного применения мер по обеспечению экономической безопасности, важнейшим этапом из которых является оценка текущей экономической ситуации. В силу отсутствия официально закрепленных пороговых значений индикаторов экономической безопасности оценка состояния экономической безопасности производилась при помощи кластерного и сравнительного анализа актуальных значений показателей с зарубежными странами. Полученные расчетные значения могут быть использованы в дальнейшем для формирования информационной базы необходимой для разработки целевых показателей в этой области. В виду того, что производительность труда, связанная с оказанием услуг в области информации и связи, отражает способность экономики страны создавать товары и услуги с более высокой добавленной стоимостью, это может создать устойчивую почву для экономического роста, удовлетворив, тем самым, критерий устойчивости экономической безопасности.

**Ключевые слова:** экономическая безопасность; оценка экономической безопасности; производительность труда; макроэкономические показатели; сфера услуг; информационные технологии; информация и связь.

Производительность труда особенно важна в экономическом и статистическом анализе страны. Производительность труда — это репрезентативный индикатор нескольких экономических показателей, поскольку с помощью него обеспечивается динамическое измерение экономического роста, конкурентоспособности и уровня жизни. Именно мера производительности труда (и все, что эта мера учитывает), помогает объяснить ключевые экономические основы, необходимые как для экономического роста, так и для социального развития. Тем самым, производительность труда является важным фактором, определяющим уровень жизни — она количественно определяет, как экономика использует имеющиеся у нее ресурсы, соотнося количество ресурсов с объемом производства.

В соответствии со Стратегией национальной безопасности Российской Федерации одним из важнейших факторов обеспечения экономической безопасности является повышение производительности труда [1]. Высокие темпы роста этого показателя способны создать необходимые условия для долгосрочного экономического роста, обеспечив тем самым, достижение одной из ключевых целей государственной политики в сфере обеспечения экономической безопасности [2]. Необходимость повышения производительности труда закреплена в Концепции социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года, согласно которой этот показатель требуется повысить к 2020 году в 3-5 раз в ключевых для национальной экономики секторах [3].

Ключевым этапом в подготовке мер по реализации мероприятий, направленных на достижение целей Стратегии экономической безопасности 2030 (далее — Стратегия), является оценка состояния экономической безопасности. Согласно пункту 27 Стратегии, производительность труда является одним из показателей оценки состояния экономической безопасности способных выявить потенциальные и реальные угрозы экономической безопасности.

Основываясь на международном опыте в области обеспечения экономической безопасности, можно отметить, что важным параметром оценки

уровня экономической безопасности является производительность труда и капитала. Для современного этапа развития общества рост производительности труда именно в сфере услуг является ключевым фактором роста экономики, т.к. в период рыночных преобразований в России возрастает интерес к изучению состояния и перспектив развития сферы услуг как одного из системообразующих секторов национального хозяйства. Существенное возрастание роли сферы услуг обусловлено особенностями современной стадии функционирования национальной экономики, основанной на реформировании условий производства и хозяйственной среды. Одним из приоритетных по значимости изменений выделяется переход на новый технологический уклад, основу которого составляют информационно-коммуникационные технологии. Услуги являются неотъемлемой составляющей сферы торговли, особенно технически сложными товарами, поскольку их эксплуатация требует все более развитой сети потребительских услуг.

По оценкам Мирового банка (World bank) доля сектора услуг в мировом ВВП составляет 65% на 2016 год, для развитых стран этот показатель равен 70%. К странам лидерам по этому показателю относятся Франция (70,2 %), Великобритания (70,5%), Австралия (67%). Для России значение доли сектора услуг в ВВП на 2017 год составило 56,2 % [4]. Ключевое значение имеют виды сервисной деятельности, за счет которых обеспечивается экономический рост.

Для повышения конкурентоспособности национальной экономики, ее устойчивости к возможному воздействию неблагоприятных внешних и внутренних вызовов и угроз экономической безопасности, способности восстанавливаться от последствий экономических кризисов является необходимость развивать финансово-кредитную деятельность, а также услуги, связанные с информационно-коммуникационными технологиями, благодаря которым будет формироваться качественная структура ВВП. По данным Росстата на сегодняшний день доля деятельности в области информации и связи составляет 2,4% [5], в то время как у зарубежных стран: например, у Франции – 5,2%, а в целом по Евросоюзу – 5% [6].

С целью повышения экономического роста за счет развития сферы услуг требуется повышать производительность труда именно в этой сфере. Все это обуславливает актуальность исследования.

В рамках статьи с точки зрения экономической безопасности будет рассмотрена структура производительности труда России в сравнении с зарубежными странами, проанализирована производительность доли сектора услуг в ВВП и доля услуг информации и связи в валовой добавленной стоимости за 2017 г., а также дана оценка со-

стоянию экономической безопасности по этому показателю.

В первую очередь, необходимо рассмотреть теоретическую базу показателя производительности труда, для того чтобы предметно представлять положительные последствия от его повышения и влияния на экономическую безопасность.

Так, согласно экспертам, «наблюдаемая в 2005–2015 годах динамика индекса производительности труда в Российской Федерации в сочетании с сохранением низкого уровня производительности труда представляет собой достаточно опасное явление — как с точки зрения устойчивого экономического роста, формирования конкурентоспособной экономики, так и с позиций обеспечения социального развития страны, в т. ч. повышения уровня и качества жизни населения» [6].

Необходимость проведения исследований производительности труда обуславливается большим количеством положительных эффектов от высоких значений этого показателя как для экономики страны в целом, так и для отдельных хозяйствующих субъектов:

1. Повышение конкурентоспособности и эффективности торговли: рост производительности и снижение удельных затрат являются ключевыми факторами, определяющими конкурентоспособность фирм на мировых рынках.

2. Рост заработной платы: предприятия могут позволить себе повысить заработную плату работниками в случае роста эффективности производства.

3. Экономический рост: рост производительности труда способствует росту национального производства.

4. Рост прибыли для предприятий: повышение эффективности производства оказывает положительный эффект на увеличение прибыли для компаний, которые могут реинвестировать полученные средства на поддержку долгосрочного роста бизнеса.

5. Повышение производительности труда способствует перераспределению части рабочей силы из одной отрасли экономики в другую.

Методологии расчета показателя производительности труда основываются на международных подходах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и Международной организации труда (МОТ), которые предлагают рассчитывать данный показатель как ВВП в расчете на час отработанного времени (GDP per hour worked) или как ВВП в расчете на одного занятого (GDP per person employed).

Производительность труда представляет собой общий объем продукции (измеряемой в единицах валового внутреннего продукта, ВВП), произведенной на единицу труда (измеряемой количеством занятых лиц) в течение определенного периода времени.

ВВП за отработанный час (GDP per hour worked) измеряет, насколько эффективно затраты труда сочетаются с другими факторами производства и используются в производственном процессе. Трудозатраты определяются как общее количество часов, отработанных всеми лицами, занятыми на производстве.

Соотношение между показателем объема выпускаемой продукции и затратами труда в значительной степени зависит от наличия и использования других ресурсов (например, капитала, технических возможностей).

Этот показатель измеряется в долларах США (в постоянных ценах 2010 и по паритету покупательной способности).

Рассмотрим производительность труда в сравнении с зарубежными странами на основе показателя ВВП за отработанный час, рассчитанный путем отношения ВВП каждой страны к среднему количеству часов, отработанных ежегодно всеми работающими гражданами. Рабочие часы включают в себя работников, занятых полный или неполный рабочий день, за исключением праздников и отпусков.

Информационной базой для анализа послужили данные Всемирного Банка, Организации экономического сотрудничества и развития, Международной организации труда и Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации.

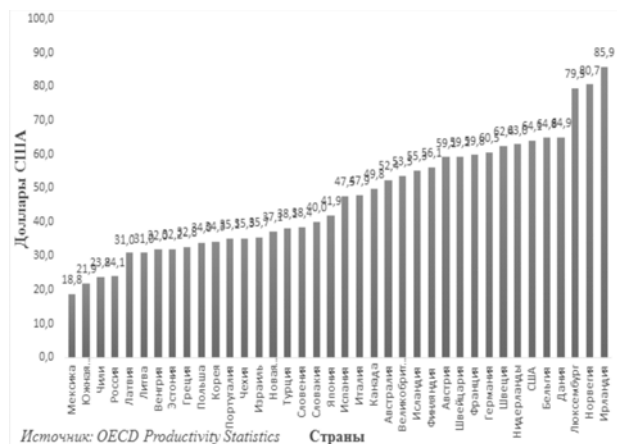
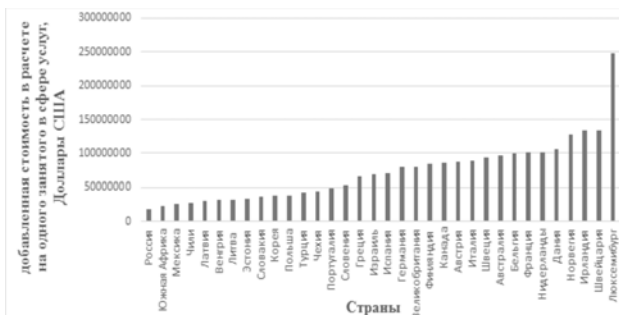


Рис. 1. ВВП в расчете на час отработанного времени (GDP per hour worked) по ППС в постоянных ценах 2010 г., доллары США, 2017 г.

Как видно на рисунке 1, показатель производительности труда России составляет 24,1 доллара за отработанный час, что существенно меньше большинства европейских стран. Причину низких показателей производительности труда можно объяснить сокращением объемов инвестиций и низкими демографическими показателями, что в совокупности является мощным сдерживающим фактором роста экономики.



Источник: World Bank, International Labor Organization, расчеты автора.

Рис. 2. Производительность труда в сфере услуг (отношение валовой добавленной стоимости к занятости в сфере услуге) 2017 г.

Для построения графика, изображенного на рисунке №2, использовалась общепринятая формула расчета производительности труда (отношение стоимости выпущенной продукции к количеству занятых в данном секторе).

При рассмотрении рисунка №2 видно, что производительность труда в секторе услуг у России (18,5 млн. долларов на тысячу занятых в секторе услуг) ниже в сравнении с аналогичными странами (Мексика -23 млн. долларов, Южная Африка - 25 млн. долларов, Чили - 26 млн. долларов, Латвия - 30 млн. долларов, Литва - 31 млн. долларов), представленными на рисунке №1, чем по показателю производительности труда в целом по экономике. Это означает, что у России существенный вклад в производство вносят другие сектора экономики (сельское хозяйство и промышленность).

Главным фактором роста производительности труда должны стать услуги в области информации и связи, такие как выпуск программного обеспечения, поддержка программного обеспечения, планирование и проектирование компьютерных систем и другие.

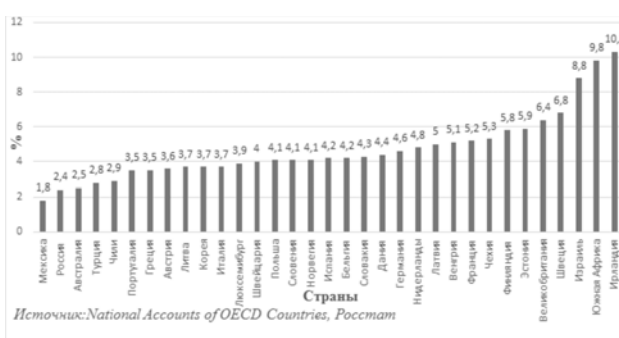


Рис. 3. Доля услуг информации и связи в валовой добавленной стоимости за 2017 г.

Структурный анализ показателя производительности труда России позволяет говорить, о низком вкладе в национальное производство услуг, связанных с информационными технологи-

ями (см. рис.№3), являющимися на сегодняшний день драйверами экономического роста.

Для оценки состояния экономической безопасности по показателю производительности труда применим метод кластерного анализа. В качестве критерия оценки обозначим переход России из одной группы стран по доле услуг информации и связи в валовой добавленной стоимости в другую, с более низкими и более высокими значениями соответственно.

Для определения места России среди рассматриваемого перечня стран по данному показателю воспользуемся статистическим пакетом анализа Statgraphics.

При помощи кластерного анализа, произведенного методом k-средних по двум показателям – производительности труда в сфере услуг и доли услуг информации и связи в валовой добавленной стоимости, получили три групп стран, которые представлены в следующей таблице.

Таблица 1.  
Распределение стран по кластерным группам

Номер кластера	Количество стран	Название стран	Центр кластера
			Доля услуг информации и связи в валовой добавленной стоимости
Кластер №1	4	Мексика, Россия, Турция, Чили.	2,5
Кластер №2	10	Португалия, Греция, Литва, Польша, Словения, Словакия, Латвия, Венгрия, Чехия, Эстония.	4,4
Кластер №3	14	Австралия, Австрия, Италия, Швейцария, Норвегия, Испания, Бельгия, Дания, Германия, Нидерланды, Франция, Финляндия, Великобритания, Швеция.	4,6

Россия со значением со значением 2,4% по показателю доля услуг информации и связи в валовой добавленной стоимости и 18,5 млн. долларов по показателю производительности труда в сфере услуг попала в первую кластерную группу, где центр кластера составляет 2,5%, что говорит об ее относительной близости к центру кластера, однако из-за низкого значения по производительности труда в сфере услуг нельзя говорить о высокой степени защищенности состояния экономической безопасности.

Целевым значением является переход в третью кластерную группы, к таким странам как Швеция, Великобритания, Дания и другим, где доля услуг информации и связи в среднем составляет 4,6%, а производительности труда в сфере услуг равна 96 млн. долларов на тысячу занятых, что

практически в 2 раза выше, чем у стран второй группы.

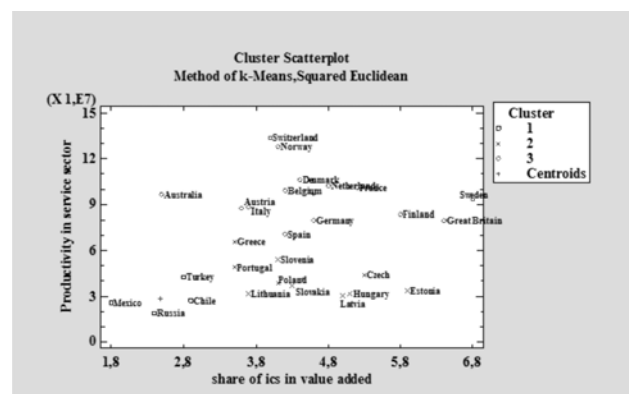


Рис. 4. Кластерные группы стран по доле услуг информации и связи

Таким образом, состояние экономической безопасности России, оцененное при помощи индикатора производительности труда, сигнализирует об угрозе экономическим интересам в виде низких темпов экономического роста.

В результате проведенного исследования, основанного на сравнительном анализе с зарубежными странами, было установлено, что причиной низкого уровня производительности труда в целом по экономике России может быть структурная смещенность производства в сторону сельского хозяйства и промышленности, в то время как на мировом уровне сектор услуг выходит на первое место. В ходе структурного анализа сектора услуг также отмечены низкие значения услуг в области информационных технологий, что является негативным фактором экономической безопасности. Результатом кластерного анализа стала выявленная зависимость роста производительности труда в секторе услуг от развития услуг, связанных с информационными технологиями, с указанием достижения целевых значений как критериев оценки экономической безопасности.

#### Литература

1. Указ Президента РФ от 31.12.2015 N 683 "О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации"
2. Указ Президента РФ от 13.05.2017 N 208 "О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года"
3. Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 N 1662-р (ред. от 28.09.2018) «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года»
4. Доля сектора услуг в ВВП. [Электронный ресурс]: The World Bank. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NV.SRV.TOTL.ZS>

5. Россия в цифрах. 2018 // Краткий статистический сборник  
Валовая добавленная стоимость. [Электронный ресурс]: Organisation for Economic Co-operation and Development. URL: <https://data.oecd.org/natincome/value-added-by-activity.htm>

6. Производительность труда в Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/13612.pdf>

**Assessment of economic security by the indicator of labor productivity as a factor of sustainable economic growth**  
**Petrov P.V.**

The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation

Now the problem of the economic security of the state is increasingly becoming the focus of scientific, governmental and administrative activity. The crisis phase of the Russian economy in 2014 was expressed in the failure of many economic mechanisms, indicating vulnerabilities in the field of economic security of the state.

The article describes the indicator of labor productivity, which characterizes conditions of economic security. It focuses on the study of labor productivity in the field of specific activity services (information and communication). Considering the task of Russian economy, which is to increase the rate of economic growth, it is necessary to focus on its domestic sources. Taking into account the current economic circumstances, which are characterized by high "turbulence", there is a growing need for greater use of economic security measures, the most important stage of which is the assessment of the current economic situation. Due to the absence of officially fixed threshold values of indicators of economic security, the assessment of the state of economic security was carried out using a comparative and cluster analysis of current indicators with foreign countries. The obtained calculated values can be used in the future to form the information base necessary for the development of target indicators in this area. Due to the fact that labor productivity associated with the provision of information and communication services reflects the ability of a country's economy to create higher value-added goods and services, this can create a stable basis for economic growth, thereby satisfying the sustainability criterion of economic security.

**Keywords:** economic security; assessment of economic security; labor productivity; macroeconomic indicators; services sector; information technology; information and communication.

**References**

1. Presidential Decree of December 31, 2015 N 683 "On the National Security Strategy of the Russian Federation"
2. Presidential Decree of 13.05.2017 N 208 "On the Strategy of Economic Security of the Russian Federation for the period up to 2030"
3. Order of the Government of the Russian Federation of November 17, 2008 No. 1662-p (as amended on September 28, 2017) "On the Concept of the long-term socio-economic development of the Russian Federation for the period up to 2020"
4. The share of the service sector in GDP. [Electronic resource]: The World Bank. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NV.SRV.TOTL.ZS>
5. Russia in numbers. 2018 // Short statistical compilation Gross value added. [Electronic resource]: Organization for Economic Co-operation and Development. URL: <https://data.oecd.org/natincome/value-added-by-activity.htm>
6. Labor productivity in the Russian Federation. [Electronic resource]: Analytical Center under the Government of the Russian Federation. URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/13612.pdf>

## Содержание концепции управления конкурентоспособностью экономики на основе применения ГЧП

**Погудаева Марина Юрьевна,**

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры управления государственными и муниципальными закупками ГАОУ ВО Московский городской университет управления Правительства Москвы, [rogudaevamy@edu.mos.ru](mailto:rogudaevamy@edu.mos.ru)

**Жамолетдинова Лейсан Мунавировна,**

аспирант кафедры управления государственными и муниципальными закупками ГАОУ ВО Московский городской университет управления Правительства Москвы, [ugmzmag@yandex.ru](mailto:ugmzmag@yandex.ru)

В работе на основании анализа теоретических и эмпирических источников, содержащих исследования конкурентоспособности, было показано, что в настоящее время она не является решенной с методологической позиции. Для решения данной проблемы авторами предлагается использование потенциала института государственно частного партнерства посредством предложенного методологического аппарата. В частности, на основе определения сегментов совпадения интересов публичного и частного инвестора, на основе применения ресурсного подхода авторами предлагается методологические основы применения интегрированного подхода к формированию программы инновационного развития. Кроме того, в работе показана значимость развитой институциональной инфраструктуры как условия поддержки инновационной деятельности. В заключении работы обосновывается последовательность этапов управления инновационным развитием экономики и определяется концептуальный подход к управлению конкурентоспособностью экономики при реализации инновационных инфраструктурных проектов.

**Ключевые слова:** государственно-частное партнерство, конкурентоспособность, национальная экономика, социально-экономическое развитие, ресурсный подход

Анализ теоретических и практических аспектов, касающихся конкурентоспособности национальной экономики, указывает на то, что, несмотря на актуальность проблемы, системного ее решения до сих пор нет. Так, в соответствующих положениях не обозначены задачи, ориентирующие структуры федерального уровня на обеспечение конкурентоспособности подчиненных им объектов. Между тем, интегральный показатель конкурентоспособности страны отражает качественные результаты и ресурсоёмкость функционирующих хозяйствующих субъектов.

В этой связи повышение конкурентоспособности экономики должно стать национальной идеей. При этом во многом конкурентоспособность экономики определяется степенью использования форм ГЧП, как одного из рычагов стратегического конкурентного преимущества национальной экономики. Между тем, современные неоклассические и кумулятивные концепции развития экономики лишь частично учитывают в своих положениях «потенциал государственно-частного партнерства» [35; 49; 62; 68; 101; 108], ключевой категорией которого следует считать инновационно-ориентированную направленность участников проекта.

Исходя из этого, считаем необходимым сформировать авторскую позицию относительно обеспечения конкурентоспособности экономики с применением ГЧП. Позиция в данном контексте основана на двух аспектах, которые учитывают ключевую роль потенциала государственно-частного партнерства. Первый аспект базируется на интеграции проектного, ресурсного и инновационно-ориентированного подходов в целях стратегического обеспечения эффективной реализации инновационных инфраструктурных проектов. Второй – на средствах осуществления управления конкурентоспособностью экономики.

Относительно первого аспекта следует констатировать следующее.

*Проектный подход.* Государственно-частное партнерство представляет собой соответствующие проекты, которые реализуются совместными усилиями государственных органов власти и

частным бизнесом на объектах разного уровня (федеральных, региональных и муниципальных). Ключевым признаком взаимосвязи государственных органов и корпоративного сектора является баланс интересов с последующим формированием механизма партнерства. На рис. 13 представлена взаимосвязь интересов развития государственных органов и корпоративного сектора в рамках проекта, реализуемого на основе ГЧП.



Рисунок 1 - Взаимосвязь интересов развития государственных органов и корпоративного сектора в рамках ГЧП

Выявленные признаки взаимосвязи являются основой эффективной реализацией проектов, задавая каркас формируемой модели развития экономики страны, обеспечивая ее инновационную ориентированность, в частности, посредством ГЧП. Тем самым, обеспечивая конкурентоспособность национальной экономики.

**Ресурсный подход.** В исследованиях относительно ресурсного подхода, делаются различные классификации ресурсов. Чаще всего ресурсы рассматриваются в функциональном разрезе: технико-технологические, кадровые, организационные, экономические, финансовые и т.д. Однако представленная классификация не пригодна для анализа ключевых аспектов конкурентоспособности экономики с позиции инновационных изменений. В качестве ключевых аспектов, влияющих на инновационный потенциал экономики и повышение ее конкурентоспособности выделены следующие:

- контур действия инновационных проектов в части ресурсов определяется выбранной стратегией социально-экономического развития экономики;

- отражение в компетенциях участников инновационного инфраструктурного проекта способ-

ности использовать возможности ресурсов всех потенциальных партнеров;

- ресурсный потенциал имеет двухаспектный характер (количественный и качественный).

В этой связи, в качестве приоритетов при формировании и реализации проектов следует рассматривать использование возможностей ключевых аспектов ресурсного потенциала. Для проводимого исследования подходит классификация ресурсов на основе материального признака (материальные, нематериальные и возможности). К материальным ресурсам относятся недвижимое имущество, технические средства и оборудование и т. п., нематериальным - репутация, бренды, владение патентами, навыки, опыт. Возможности определяются наличием гибкости, высокого качества услуг и т.д..

Данная классификация ресурсов позволяет наилучшим образом определить возможности эффективной реализации проектов.

**Инновационно-ориентированный подход.** Конкурентоспособность экономики в современных условиях процесса глобализации характеризуется как «технологическая», поскольку основана в значительной степени на технологических преимуществах 6-го технологического уклада. Этот аспект базируется на таких ключевых факторах как, во-первых, инвестиции в новые технологии и человеческий капитал; во-вторых, благоприятная экономическая среда для генерирования и реализации нововведений и технологического развития хозяйствующих субъектов; в-третьих, открытая система международной торговли при условии защиты национальных интересов.

Анализируя причины усиления инновационной направленности экономики, следует сделать вывод относительно наличия связанных с этим ряда факторов:

- последствия проявления рез;
- рост скорости морального устаревания продукта (особенно на потребительском рынке в связи с тем, что потребление формирует социальный статус субъектов и порождает тенденции быстрой смены продукта);
- глобализация экономики, определяющая тенденции интернационализации производства, учитывающего особенности отдельных групп потребителей;
- приоритеты государства и бизнес-сообщества, предъявляющих особые требования к технико-технологическому уровню производства и продукта.

Таким образом, методический подход к формированию инновационного развития в рамках стратегии повышения конкурентоспособности экономики строится на основе интеграции проектного, ресурсного и инновационно-ориентированного подходов (рис. 2).



Рисунок 2– Интегрированный подход к формированию программы инновационного развития

Наличие второго аспекта обусловлено необходимостью иметь средства для приведения в действие составляющих первого аспекта. В экономической литературе выделяются следующие средства, на основе которых осуществляется управление конкурентоспособностью экономики с применением ГЧП:

- институциональные средства правового поля применения ГЧП в виде соответствующих институтов и центров компетенций, содействующих в развитии ГЧП на экономическом и территориальном пространстве;
- инвестиционные средства, способствующие привлечению инвестиций в инновационные инфраструктурные проекты, реализуемые на основе ГЧП;
- превентивные средства, являющиеся инструментом обеспечения приемлемого уровня рисков в проекте ГЧП для государства и бизнес-структур.

Развитая институциональная инфраструктура включает правовые нормы и методы, позволяющие регламентировать отношения (в частности, собственности, трудовые и т.д.) и интересы (профессиональные, экономические и политические) участников проекта. Комплексный подход в решении вопросов повышения конкурентоспособности позволит использовать ряд ключевых свойств институциональной среды.

Во-первых, высокий уровень правовой защиты (безопасность ведения бизнеса, независимая судебная система, защищенность прав собственности);

Во-вторых, контроль за деятельностью крупного бизнеса, низкий уровень коррупции и доверие к институтам власти и политики; добросовестная конкурентная среда;

В-третьих, создание и постоянное совершенствование благоприятных условий для развития бизнеса, всех форм собственности в промышленном секторе экономики на основе инновационных преобразований;

В-четвертых, эффективное функционирование рынка земельных ресурсов и недвижимости;

В-пятых, постоянно развивающаяся система финансовых институтов, адаптированная к потребностям промышленного сектора экономики с учетом ее инновационного развития;

В-шестых, система эффективного государственного регулирования и местного самоуправления, отвечающая современным условиям.

В законодательстве и в договорах, заключенных в целях реализации инновационных инфраструктурных проектов на основе ГЧП, сформулированы принципы и правила взаимодействия участников проекта не только между собой, но и с иными субъектами внешней среды. При этом договорные отношения становятся важнейшим системообразующим элементом инвестиционных проектов, поскольку в условиях действующего гражданского законодательства превалируют диспозитивные правовые нормы.

Договор, имея системообразующий характер, определяется следующими свойствами:

- договор, являясь юридическим документом, содержит полную информацию о проекте (требования заказчика к объекту проекта, величину договорной цены, условия выполнения проекта сторонами, условия распределения рисков и др.);
- договор, являясь средством согласования интересов контрагентов, содержит описание обязательств, которые несут стороны друг перед другом, а также их права;
- договор выступает в качестве средства принуждения выполнения контрагентами своих обязательств относительно согласованного предмета.



Рисунок 3 - Меры организационно-экономической поддержки инновационной деятельности, повышающей конкурентоспособность экономики

Инвестиционные средства занимает особое место в разработанной концепции. Разработка и реализация государственной стратегии в этой области на средне- и долгосрочный периоды сво-



дится к формированию портфеля целевых государственных программ, разработке и внедрению системы мер организационно-экономической поддержки инновационной деятельности. Основу организационно-экономической поддержки инновационной деятельности в части ГЧП составляют меры, представленные на рис. 3.

Процесс управления инновационным развитием экономики может включать следующие этапы и основные элементы (рис. 4)



Рисунок 4 – Этапы процесса управления инновационным развитием экономики



Рисунок 5 - Концептуальный подход к управлению конкурентоспособностью экономики посредством реализации инновационных инфраструктурных проектов ГЧП

Для успешного решения такой задачи необходимо соблюдение следующих рекомендаций:

- обеспечение непрерывного мониторинга процессов реализации программ по инновационному развитию (на всех стадиях и управленческих уровнях);
- наличие устойчивой системы обратной связи с предприятными; своевременная и гибкая реакция на текущие изменения в основных программах по обеспечению достижения главных целей развития промышленности на основе инноваций.

Именно представленные два аспекта становятся базовыми при формировании авторского концептуального подхода к управлению конкурентоспособностью экономики посредством реализации инновационных инфраструктурных проектов ГЧП (рис. 5).

В рамках концептуального подхода разработан организационно-экономический механизм реализации инновационных проектов в форме ГЧП, в виде совокупности экономических методов и инструментов, обеспечивающих достижение целей проекта с запланированной эффективностью. В основе механизма лежат, во-первых, организационно-управленческая структура для управления проектом, а также институциональная структура, формирующая внешнюю среду проекта, во-вторых, принципы и правила, регламентирующие взаимодействие партнеров между собой и внешней средой, ориентируя их на достижение результатов проекта, в-третьих, методологическая база реализации инновационных проектов на основе ГЧП (рис. 6).



Рисунок 6 - Организационно-экономический механизм реализации инновационных проектов в форме ГЧП

Методологическая база реализации инновационных проектов на основе ГЧП, являясь важнейшим элементом организационно-экономического

механизма, построена на основе соответствующей последовательности процедур (рис. 7)



Рисунок 7 - Процедуры построения последовательности реализации инновационных проектов на основе ГЧП

Реализация инновационных проектов на основе ГЧП осуществляется в соответствии с представленной выше схемой выполнения процедур посредством методов и инструментов. В качестве таких методов могут быть следующие:

- методы привлечения инвестиций в виде льготных кредитов, госгарантий, налоговых льгот и иных преференций;
- методы выбора проектов, осуществляемого посредством оценки приоритетности на основе целевых показателей и критериев, в т.ч. оценки социальной значимости;
- методы оценки рисков, позволяющие разделить риски во внешней и внутренней среде;
- методы оценки эффективности проекта, позволяющие определить социальную, бюджетную, коммерческую, а также комплексную эффективность;
- методы конкурсного отбора участников проекта посредством госзакупок, конкурсов, аукционов, а также учитывая квалификацию и надежность участников проекта;
- методы управления проектами в части проектного финансирования и управления, стратегического планирования, логистики, независимого аудита и т.д.

Реализацию инновационного инфраструктурного проекта предлагается осуществлять с учетом признаков его ориентированности по отношению к конечной цели (объекту инновационных изменений). Тем самым определяется типология моделей государственно-частного партнерства посредством рейтинговых оценок и методов решения многокритериальных задач.

Ниже представлена последовательность этапов авторского подхода (рис. 8).

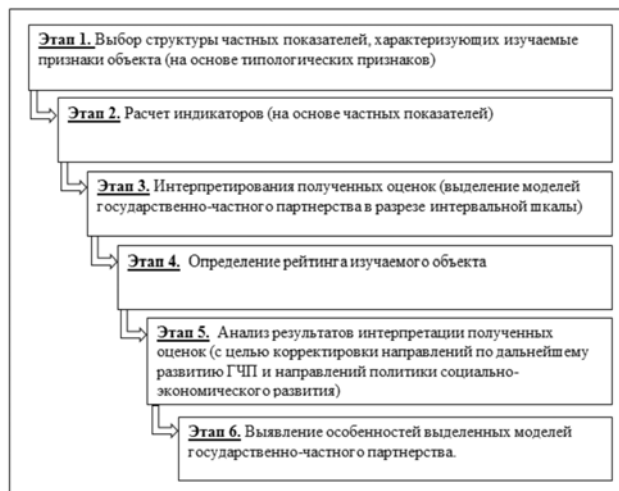


Рисунок 8 - Этапы определения типологических моделей ГЧП корпоративного сектора и органов власти

Для обеспечения устойчивости процессов развития экономики на инновационной основе и ее конкурентоспособности разработан соответствующий методический алгоритм. Алгоритм представляет собой обоснование эффективности применения ГЧП в реализуемых проектах (рис. 9).

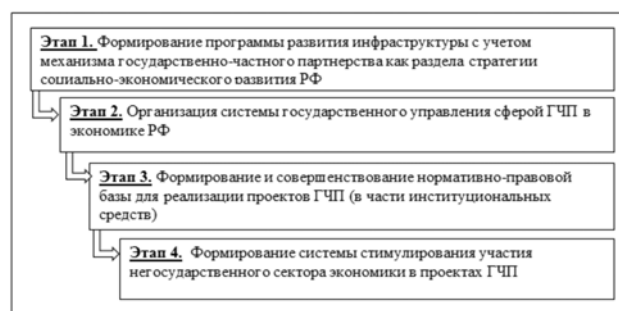


Рисунок 9 - Алгоритм обоснования эффективности применения ГЧП в реализуемых проектах

Алгоритм построен на зависимости между объемом инвестиций в проект развития инфраструктуры и повышением уровня конкурентоспособности экономики.

При этом важным аспектом в реализации проектов на основе ГЧП является стимулирование на основе программ поддержки инвестиционной деятельности частного сектора, представляющих

собой экономические, правовые и административные меры. Это обеспечит в рамках различных форм государственно-частного партнерства реализацию концепции конкурентоспособности национальной экономики.

## Литература

1. Chou J. S., Lin C. Predicting disputes in public-private partnership projects: Classification and ensemble models // *Journal of Computing in Civil Engineering*. – 2012. – Т. 27. – №. 1. – С. 51-60.

2. Eder L. V. et al. Public-private partnership as a form of development of resource regions of Russia // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – IOP Publishing, 2018. – Т. 206. – №. 1. – С. 12-21.

3. Hodge G., Greve C. Contemporary public-private partnership: Towards a global research agenda // *Financial Accountability & Management*. – 2018. – Т. 34. – №. 1. – С. 3-16.

4. Kolesnikov Y. A. et al. Problems of implementation of public-private partnership in Russia // *European Research Studies*. – 2018. – Т. 21. – С. 187.

5. Koppenjan J. F. M., Enserink B. Public-private partnerships in urban infrastructures: reconciling private sector participation and sustainability // *Public Administration Review*. – 2009. – Т. 69. – №. 2. – С. 284-296.

6. Pavlyuk A. V. et al. Problems of Implementation of Public-Private Partnership; The Case of Russia // *European Research Studies Journal*. – 2018. – Т. 21. – №. Special 2. – С. 917-927.

7. Морковкин Д. Е., Поляков А. Е., Зеркин Д. Г. Развитие механизмов государственно-частного партнерства с сфере здравоохранения в России: проблемы и перспективы // *Colloquium-journal*. – Голопристанський міськрайонний центр зайнятості, 2019. – №. 6 (30).

## Content of management competitiveness concept of economy on the base of public private partnership implication Pogudaeva M.Y., Zhamotdinova L.M.

Moscow State University of Management of the Government of Moscow

In this paper on the base of theoretic and practice sources of competitiveness study was show, that in contemporary condition it's not solved methodologically. For this problem solving the authors propose using the potential of the institute of public-private partnership through the proposed methodological instrument. Based on the definition of segments of coincidence of interests of public and private investors, else, based on the use of the resource approach, the authors propose a methodological basis for the application of an integrated approach to the formation of an innovative development program.

In addition, the paper shows the importance of a developed institutional infrastructure as a condition for maintenance of innovation process. In the conclusion of the work, the order of stages of the innovative development managing of the national economy. Else, in this paper was formulate a conceptual approach to managing the competitiveness of the economy in the implementation of innovative infrastructure projects.

**Keywords:** public-private partnership, competitiveness, national economy, socio-economic development, resource approach

## References

1. Chou J., S., Lin C. Predicting disputes in public-private partnership projects: Classification and ensemble models // *Journal of Computing in Civil Engineering*. - 2012. - V. 27. - №. 1. - p. 51-60.

2. Eder L. V. et al. Public-private partnership as a form of development of resource regions of Russia // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. - IOP Publishing, 2018. - V. 206. - №. 1. - p. 12-21.

3. Hodge G., Greve C. Contemporary public - private partnership: Towards a global research agenda // *Financial Accountability & Management*. - 2018. - Т. 34. - №. 1. - p. 3-16.

4. Kolesnikov Y. A. et al. Problems of implementation of public-private partnership in Russia // *European Research Studies*. - 2018. - Т. 21. - p. 187.

5. Koppenjan J.F.M., Enserink B. Public - private partnerships in urban infrastructures: reconciling public sector participation and sustainability // *Public Administration Review*. - 2009. - Т. 69. - №. 2. - p. 284-296.

6. Pavlyuk A. V. et al. Problems of Implementation of Public-Private Partnership; The Case of Russia // *European Research Studies Journal*. - 2018. - Т. 21. - №. Special 2. - p. 917-927.

7. Morkovkin D. E., Polyakov A. E., Zerkina D. G. Development of mechanisms of public-private partnership in the field of health care in Russia: problems and prospects // *Colloquium-journal*. - Golopristsanskiy mini-regional center of hare, 2019. - №. 6 (30).

# Внедрение цифровых и информационных технологий в сферу оказания логистических услуг

**Семенова Алла Анатольевна**,  
д.э.н., проф. Российского нового университета (РосНОУ),  
начальник отдела ФГУП ГосНИИ ГА

**Мамиствалов Иосиф Шалвович**,  
аспирант МГИМО (У) МИД РФ, финансовый контролер между-  
народной компании

В статье представлен краткий обзор и анализ тенденции в области внедрения цифровых и информационных технологий в сферу оказания транспортно-логистических услуг. Транспортно-логистические услуги, предназначенные для обслуживания потребностей производственных и торговых компаний различных масштабов, параллельно с общемировым трендом подвержены существенному воздействию самых современных информационных технологий. При этом в силу специфики данного рынка в международном масштабе внедряемые в данную сферу нововведения постоянно совершенствуются, исходя из требований участников данного рынка.

В статье рассмотрены и проанализированы возможные области применения различных информационных технологий в практике оказания логистических услуг, в том числе в отношении технологии блокчейн. Более подробно рассмотрена специфика внедрения технологии блокчейн в сферу оказания транспортно-логистических услуг.

Ключевые слова: цифровые технологии, информационные технологии, транспортная логистика, логистический оператор, блокчейн технология.

В последнее десятилетие транспорт рассматривается в качестве приоритетных отраслей экономики, от развития которых зависят темпы роста национальной экономики, повышение конкурентоспособности национальной экономики и уровень жизни населения страны. Одной из основных целей обновленной Транспортной стратегии, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации N 1734-р от 22 ноября 2008 года Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года, является процесс формирования единого транспортного пространства, обеспечивающего доступность и высокое качество транспортно-логистических услуг [2]. Инновационный вариант развития транспортной системы Российской Федерации, предполагающий внедрение Интернет-технологий в структуру взаимоотношений между грузовладельцами и логистическими операторами, позволяет активно развиваться рынку оказания логистических услуг в цифровом формате (digital logistics) [8]. При этом, как отмечают эксперты Всемирного экономического форума, цифровая трансформация в сфере оказания логистических услуг происходит более замедленными темпами, нежели в других секторах экономики.

Такая трансформация может позволить компаниям малого и среднего бизнеса на основании цифровых платформ (digital platforms) конкурировать на равных с крупными корпорациями – как в промышленной и торговой сфере (например, розничный бизнес, который по своей сути активно осуществляет транспортно-логистические операции одновременно с внедрением цифровых информационных технологий), так и в сфере оказания логистических услуг.

При этом экспертами Всемирного экономического форума логистические услуги в цифровом формате относятся к ряду ключевых факторов, способствующих цифровому развитию транспортно-логистической отрасли. Такая роль, отводимая логистическим услугам, будет обусловлена созданием и развитием международных цифровых платформ. Более того, ввиду роста запросов грузовладельцев на все более быстрое осуществление грузовых перевозок ввиду сокращающегося жизненного цикла большинства товаров (например, бытовых товаров) [1], внедрение цифровых технологии позволит перевозчикам и опе-

раторам оказывать логистические услуги более высокого качества.

Выделяются два основных направления внедрения цифровых технологий в сферу оказания логистических услуг операторами:

- методы сбора, обработки и применения данных об осуществленных перевозках;
- разработка усовершенствованных программ, приложений, оборудования для оптимизации процесса грузоперевозок.

На текущий момент именно в рамках данных направлений, в соответствии с опросом, проведенным для целей исследования 2018 Third-Party Logistics Study. The State of Logistics Outsourcing, резиденты, которыми выступали крупнейшие 3PL-операторы, отмечали готовность к осуществлению существенных инвестиций в развитие IT-инфраструктуры [4].

К активно применяемым технологическим нововведениям в сфере транспортно-логистических операций относится внедрение технологических устройств в процесс оказания логистических услуг, например, система оповещения о смене полосы движения автотранспортного средства, система аварийного оповещения, система электронного контроля и телематических средств пр. Более того, в отрасли стали уже появляться беспилотные грузовые автомобили, к производству и сбыту которых стали подключаться такие всемирно известные компании, как Uber и Tesla (стоит отметить, что летом 2018 года Uber закрыла подразделение по беспилотным грузовым автомобилям, созданное в результате приобретения последним в 2016 году компании-стартапа Otto, специализирующегося в автоматизации автотранспортных грузоперевозок) [10].

Можно отметить, что описанная выше ключевая тенденция внедрения IT-технологии в транспортно-логистическую отрасль в ответ на все более растущий запрос клиентов к уровню и качеству оказываемых логистическими операторами услуг потенциально оказывает воздействие на объем предложения на рынке логистических услуг. Более того, исходя из вышеописанных тенденций, тот факт, что спрос на все более качественную и оперативно оказываемую услугу со стороны грузовладельцев способствует последовательному повышению качества со стороны перевозчиков и операторов, свидетельствует о том, что партнерство между грузовладельцем и логистическим оператором на долгосрочное основе представляет существенное значение для обеих сторон сотрудничества. О важности партнерства и тесного сотрудничества между грузовладельцами и перевозчиками еще отмечал Дональд Бауэрсокс в своей известной статье, написанной еще в 1990 году и опубликованной в журнале Harvard Business Review под названием «The Strategic Benefits of Logistics Alliances». Так, в

данной статье уже отмечалась важность компьютерных технологий в формировании так называемых «логистических альянсов», представляющих собой стратегическую форму взаимодействия между перевозчиком/оператором и грузовладельцем [9].

Помимо описанных выше технологических нововведений в рамках внедрения информационных технологий в сферу логистических услуг в последнее время наблюдается активная разработка программного обеспечения для оптимизации расходов, которые несут транспортные компании и логистические операторы. Так, в качестве наиболее яркого примера выступает американская компания Convoу, разрабатывающая приложения для установления коммуникаций между водителями автомобильных перевозчиков, с одной стороны, и грузовладельцев – с другой [7]. Потенциально разрабатываемые приложения сможет заменять брокеров и агентов, соединяющих на рынке интересы автотранспортных компаний и грузовладельцев.

Еще более ярким свидетельством тенденции к тесному характеру сотрудничества между перевозчиками/операторами и грузовладельцами является переход логистических операторов на 3PL-, 4PL- и 5PL-уровень, предполагающие все более комплексное обслуживание и интегрированное управление цепями поставок клиентов. Так, если 3PL-уровень предполагает оказание комплексной логистической услуги по всей цепочке поставки [1], то 4PL-оператор, помимо выполнения стандартных транспортно-логистических операций, осуществляет отбор поставщиков и обеспечение функционирования не только логистических цепей, но и каналов сбыта и дистрибуции.

Кроме того, переход на все более тесный уровень сотрудничества (4PL- и 5PL-уровень) предполагает объединение усилий между логистическими операторами и клиентами по части интеграции их IT-платформ, что, по сути, является еще одним подтверждением концепции «логистического альянса», описанного в уже упомянутой выше статье Д. Бауэрсокса «The Strategic Benefits of Logistics Alliances».

Модель 4PL-оператора предполагает относительно высокую степень интеграции между ним и клиентом-грузовладельцем – грузовладелец уведомляет оператора относительно того, в какое конкретное место нужно доставить груз, на каких условиях, тогда как полное обеспечение цепочки поставки данного груза ложится на оператора. В большинстве случаев грузовладелец, привлекающий услуги 4PL-оператора, не имеет в составе своей организационной структуры собственного транспортно-логистического отдела ввиду упомянутой выше глубокой интеграции, что, в свою очередь, практически исключает необходимость такого наличия.

Более того, данная модель может отличаться практически исключительным (эксклюзивным) характером сотрудничества между грузовладельцем и его логистическим оператором, так как система цепочек поставок у каждой производственной/торговой компании ввиду обстоятельств различного характера (как внутренних, так и экзогенных) имеет свои уникальные, специфические характеристики. Данное обстоятельство может обуславливать необходимость выработки индивидуального подхода со стороны 4PL-оператора при оказании соответствующей комплексной услуги клиенту.

Наиболее ярким примером сотрудничества на уровне 4PL выступает транспортно-логистическое обеспечение автомобильной отрасли – так, известно об оказании услуг 4PL-уровня французским логистическим оператором Gefco всемирно известным автомобильным производителям Peugeot-Citroen и General Motors [5].

Другой существенной характеристикой деятельности логистического оператора данного уровня является активное применение IT-технологий и внедрение соответствующих платформ для целей автоматизации электронного обмена данными. Для выполнения данной задачи определенные усилия прилагают и 3PL-операторы – отличие от 4PL-модели заключается в объеме координируемых транспортных и информационных потоков грузовладельца. 4PL-операторы как «интеграторы» цепочек поставок привлекают в качестве своих подрядчиков 3PL-операторов для целей обслуживания отдельных участков логистических цепей, при этом 4PL-оператор для целей минимизации рисков при оказании той или иной логистической услуги должен контролировать эффективность выполнения привлеченными 3PL-операторами возложенных на них функций в рамках соглашения о сотрудничестве.

За спросом на логистические услуги стоит тщательный отбор перевозчиков и логистических операторов со стороны грузовладельцев, так как в условиях глобализации мировой экономики, и, в частности, международной торговли товарами и услугами, растет уровень неопределенности в качестве и надежности тех или иных операторов, в особенности, при выходе на зарубежные рынки, что, в свою очередь, порождает необходимость более качественного обеспечения безопасности перевозки и сохранности груза. Это, в свою очередь, опять же стимулирует развитие информационных технологий в сфере транспортной логистики, например, постоянное совершенствование технологии отслеживания груза в текущем времени.

Предложение логистических услуг постоянно трансформируется под воздействием внедрения технологических инноваций в сферу выполнения

транспортно-логистических операций, позволяющих повышать степень автоматизации некоторых рутинных участков работы перевозчиков и операторов. Более того, в рамках смешанных перевозок, организацией которых занимается логистический оператор, выступающий перед грузовладельцем фактическим перевозчиком, синхронизация действий между привлекаемыми им субподрядчиками (например, при перегрузке груза с автотранспортного средства в порту на борт морского судна) требует оперативной передачи соответствующей информации со стороны оператора, что возможно лишь при постоянном стремлении к совершенствованию способов электронной передачи данных.

Еще одним развивающимся трендом в области автоматизации транспортно-логистических операций и оптимизации оказываемых соответствующих услуг выступает внедрение технологии блокчейна ввиду повышенного запроса на обеспечение видимости процесса перевозки, в особенности, в рамках смешанной международной перевозки, когда груз переходит из рук одного перевозчика в руки другого. Иными словами, блокчейн позволяет всем его участникам видеть каждый участок процесса и то, где находится груз, на каких правах, кто является конечным грузополучателем.

Несомненным преимуществом блокчейна в управлении цепями поставок является возможность повышения фактора безопасности ввиду того, что каждая транзакция в рамках одной комплексной перевозки регистрируется в блокчейне независимой третьей стороной, при этом данные по каждой транзакции не могут быть изменены без соответствующего одобрения других участников блокчейна [4].

Несмотря на явные преимущества применения технологии блокчейна, ввиду ведения общего централизованного реестра регистрируемых транзакций (ledger) в системе блокчейна необходимо обеспечение конфиденциальности тех данных, которые участники считают неприемлемыми для раскрытия другим участникам. В связи с этим возникает сложность правового урегулирования данного вопроса, связанного с необходимостью заключения соответствующего договора и порядка действий, что может вести к возникновению определенных транзакционных издержек.

В научной среде уже стали появляться исследования в области применения блокчейна в различных сегментах транспортно-логистического рынка, например, на рынке контейнерных перевозок. Так, согласно одному из исследований, проведенных специалистами из Массачусетского технологического университета [6], в силу того, что конфиденциальность данных и безопасность груза играют ключевую роль в эффективном функционировании логистической цепочки, для сферы

грузоперевозок наибольшую ценность представляют *частные блокчейны (private blockchains)*. Частный блокчейн, в отличие от публичного (к которому может присоединиться любой участник) управляется единым узлом (single node), с одобрения которого осуществляется каждая транзакция в цепи. Так как внутри блокчейна ведется реестр (протокол) транзакций, который выполняет функцию отслеживания за перемещением груза [6], передачи от одного перевозчика другому (в условиях мультимодальной перевозки) и т.д.

Другим важнейшим элементом блокчейна для сферы грузоперевозок является система «умных контрактов» (*smart contracts*), представляющих из себя разработку алгоритмов и программ (в виде компьютерного кода) в цифровой среде, которые частично или полностью осуществлены при условии наступления отдельно оговоренных обстоятельств. Преимуществом «умного контракта» является уникальность компьютерного кода, что позволяет снизить до относительного минимума риск утечки данных [6].

Таким образом, глобальный транспортно-логистический рынок находится в активной стадии освоения технологии блокчейна как со стороны спроса – грузовладельцев, так и со стороны предложения – транспортно-логистических компаний, однако для перевозчиков и логистических операторов данная технология может представлять значимую ценность со стратегической точки зрения для приобретения дополнительного конкурентного преимущества [4].

В российской экономике с учетом ключевой роли цен на нефть в и ожиданием их постоянного роста [3], следовало бы отметить, что описанный выше фактор технологических инноваций на российском транспортно-логистическом рынке оказывает не настолько явное воздействие как на состояние спроса, так и предложения, хотя международные транспортно-логистические компании, присутствующие на российском рынке, стремятся к постоянному внедрению информационных технологий в сферу грузоперевозок. В особенности, данный тренд проявляется в том ключе, что международные промышленные и торговые корпорации, работающие на российском рынке в течение нескольких лет, в рамках глобальных политик своих закупок предпочитают передавать часть транспортно-логистических операций перевозчикам и логистическим операторам, отобранным в рамках глобальных процедур выбора операторов внутри их групп, на аутсорсинг, при этом обычно в качестве таких операторов отбираются признанные международные транспортно-логистические операции.

## Литература

1. Логистика и транспортное обеспечение внешнеэкономической деятельности:

учеб.пособие / [А. В. Тысячников и др.]: под ред. А. В. Тысячковой; Моск. Гос. Ин-т междунар. Отношений (ун-т) М-ваиностр. дел Рос.Федерации, каф. междунар. транспортных операций и логистики. – М.: МГИМО-Университет, 2016. – 236с.

2. Семенова А.А., Кузина М.Н. Инновационная культура - условие эффективности транспортной системы Российской Федерации // Инновации и инвестиции, 2019, №4, С. 34-37.

3. Экономика и логистический рынок России в 2017-18 гг.: предварительные результаты и прогнозы. TELS Эксперт. 23.01.2018.

4. [Электронный ресурс]: [https://www.telsgroup.ru/media\\_center/tels\\_in\\_the\\_press/4060.html](https://www.telsgroup.ru/media_center/tels_in_the_press/4060.html) 2018

5. Third-Party Logistics Study. The State of Logistics Outsourcing From 1PL to 5PL or... “secrets” of logistics services.[Электронныйресурс]: <https://trans.info/en/from-1pl-to-5pl-or-secrets-of-logistics-services-101158>

6. Improving the process of container shipping using blockchain. MIT Center for Transportation and Logistics. Publications, May 2018. [Электронный ресурс]: [https://ctl.mit.edu/sites/ctl.mit.edu/files/theses/executive\\_summary\\_template%20%285%29.pdf](https://ctl.mit.edu/sites/ctl.mit.edu/files/theses/executive_summary_template%20%285%29.pdf)

7. In a first deal of its kind, Convoy lands \$62 million led by YC’s Continuity Fund. TechCrunch. [Электронный ресурс]: <https://techcrunch.com/2017/07/25/in-a-first-deal-of-its-kind-convoy-lands-62-million-led-by-ycs-continuity-fund/>

8. The New Era of Digital Logistics. The Supply Chain Market. [Электронный ресурс]: <https://www.supplychainmarket.com/doc/the-new-era-of-digital-logistics-0001>

9. The Strategic Benefits of Logistics Alliances. Harvard Business Review. [Электронный ресурс]: <https://hbr.org/1990/07/the-strategic-benefits-of-logistics-alliances>

10. Why Uber put the brakes on its self-driving trucks. MIT Technology Review. July 31, 2018. [Электронный ресурс]: <https://www.technologyreview.com/the-download/611754/why-uber-put-the-brakes-on-their-self-driving-trucks/>

## The introduction of digital and information technology in the provision of logistics services

Semenova A.A., Mamistvalov J.Sh.

Russian New University (RosNOU)

In the article the author provides the brief review and analysis of trends in the field of digital and information technologies implementation in the transport logistics segment. Transport logistics services designed for meeting the requirements of manufacturing as well as trading companies of various sizes, are prone to the significant influence of the most sophisticated technologies in line with global trend. Moreover, in view of the market in question on an international level the continuously implemented innovations are being improved, based on the transport logistics market participants. Possible areas of multiple information technologies application in the logistics

services rendering practice, especially in respect of the blockchain technology, are considered and dealt with in the article. The blockchain technology in the transport logistics segment is considered in a more detailed manner in the article.

Key words: digital technologies, information technologies, transport logistics, logistics operator, blockchain technology.

#### References

1. Logistics and transport support of foreign economic activity: study guide / [A. V. Tsyachnikov et al.]; Ed. A.V. Tsyachnikova; Mosk. State Inst. Int. Relationship (un-t) M-Vainostr. Affairs Ros.Federatsii, Kaf. international transport operations and logistics. - M.: MGIMO-University, 2016. - 236s.
2. Semenova A.A., Kuzina M.N. Innovation culture - the condition of the efficiency of the transport system of the Russian Federation // Innovations and investments, 2019, №4, P. 34-37.
3. Economy and logistics market of Russia in 2017–18: preliminary results and forecasts. TELS Expert. 01/23/2018 [Electronic resource]: [https://www.telsgroup.ru/media\\_center/tels\\_in\\_the\\_press/4060.html](https://www.telsgroup.ru/media_center/tels_in_the_press/4060.html) 2018
5. Third-Party Logistics Study. The State of Logistics Outsourcing From 1PL to 5PL or ... "secrets" of logistics services. [Electronic resource]: <https://trans.info/en/from-1pl-to-5pl-or-secrets-of-logistics-services-101158>
6. Improving the process of container shipping using blockchain. MIT Center for Transportation and Logistics. Publications, May 2018. [Electronic resource]: [https://ctl.mit.edu/sites/ctl.mit.edu/files/theses/executive\\_summary\\_template%20%285%29.pdf](https://ctl.mit.edu/sites/ctl.mit.edu/files/theses/executive_summary_template%20%285%29.pdf)
7. Convoy lands \$ 62 million led by YC's Continuity Fund. TechCrunch. [Electronic resource]: <https://techcrunch.com/2017/07/25/in-a-first-deal-of-its-kind-convoy-lands-62-million-led-by-ycs-continuity-fund/>
8. The New Era of Digital Logistics. The Supply Chain Market. [Electronic resource]: <https://www.supplychainmarket.com/doc/the-new-era-of-digital-logistics-0001>
9. The Strategic Benefits of Logistics Alliances. Harvard Business Review. [Electronic resource]: <https://hbr.org/1990/07/the-strategic-benefits-of-logistics-alliances>
10. Why Uber put on their self-driving trucks. MIT Technology Review. July 31, 2018. [Electronic resource]: <https://www.technologyreview.com/the-download/611754/why-uber-put-the-brakes-on-their-self-driving-trucks/>



# Учебно-воспитательные пространства современной школы

**Тица Любича**

аспирант кафедры «Архитектура общественных зданий» МАРХИ, l.tica@markhi.ru

Образование является одним из важнейших факторов в развитии и формировании общества. Под влияние современных изменений в педагогике, системах образования и появления новых методов преподавания, школы, а в частности учебные пространства меняют свой облик. Классы являются основными помещениями школы, в которых ученики проводят большую часть времени. Классные помещения и пространства рекреации становятся открытыми, гибкими и трансформирующимися пространствами, во многом благодаря современным технологиям. Расстановка мебели является важным аспектом в области педагогики, так как создает комфортную обстановку в классе. Сегодня для удобства используется мобильная легкая мебель, а также важны цветовые решения и создание микроклимата. Помимо классов в здании школы, в странах с теплым климатом, создаются классы на открытом воздухе. Помимо внутренних школьных пространств, меняется и пространство школьного двора, которое дети могут использовать в различных целях во внеурочное время.

**Ключевые слова:** школа, класс, рекреация, школьный двор.

В сегодняшнем глобализованном высококонкурентном мире образовательная система является одним из важнейших факторов успешности любого общества. Учебные заведения дают воспитанникам не только знания, необходимые для работы в рамках текущей экономической системы, но и прививают мировоззрение и навыки, призванные помочь им добиться успеха в существующих реалиях. С учетом того, что общество находится в процессе постоянной эволюции, учебные учреждения также должны постоянно адаптироваться, если не хотят отстать от жизни. Успешные школы применяют новаторские образовательные методики, экспериментируют с новыми формами преподавания и создают пространственную среду, стимулирующую развитие молодых дарований в нужном направлении.

В 20 веке фронтальная система образования была самой эффективной и влияла на планировку школы. Здания состояли из стандартных учебных классов и коридоров. Сегодня система образования требует перехода на новые методики проведения занятий, для которых необходимы открытые пространства, классы-трансформеры, помещения для интерактивных занятий. В обучении важно, как сегодня будет расставлена мебель и как будет проходить урок. Архитектура современных школьных центров призвана вдохновлять учеников на общение, привить навыки работы в команде, развить эмоциональный интеллект, творческое и критическое мышления, научить работать с информацией. Для проведения занятий в новой форме в первую очередь необходимо пересмотреть учебные классы, так и пространства школ в целом.

Класс – это основной элемент (или как говорят французы – «ячейка») школы, в котором необходимо создавать все условия для хорошего учебно-воспитательного процесса и всестороннего развития ребёнка. Класс по праву можно назвать главным помещением в школе и основной структурной единицей школьного пространства.

Классическая система образования «учитель - ученик» сегодня считается устаревшей. От основной модели обучения - «учитель - центральное звено», многие страны переходят к модели контроля саморазвития ребенка – новой модели образования XX века [1]. По мнению Дмитрия Фишбейна, директора Лицея НИУ ВШЭ, ученики

должны самостоятельно взаимодействовать 70% времени урока - писать, решать, работать в группах, остальные 30% учитель сопровождает их<sup>1</sup>.

Своим строением (размером и формой) учебное классное пространство должно нацелить учеников для индивидуальной и групповой работы, проведения экспериментов на занятиях по естественным наукам и разных видов свободной активности. В то же время планировочная структура современного класса отходит от традиционной прямоугольной формы. Опрос проведенный среди школьников финским архитектором Еленой Таравейн в Финляндии на предмет наиболее предпочтительной структуры организации учебных классов показал, что лучшей планировочной структурой класса дети считают круг или под купольное пространство [2]. Своей формой круг или купол побуждают учащихся к общению, а организация разных функциональных зон в пределах площади класса позволяет продуктивно осуществить как групповую, так и индивидуальную работу учащихся. В опросе учеников, проведенном Куваевой Я. В., выявлены основные пожелания учеников к организации классного помещения. Разные цвета, свет, мобильность пространства, возможность менять его в зависимости от занятий, необходимость работы на современном техническом обеспечении, природные элементы в школе – основные пожелания школьников [2].

Ориентация, инсоляция, проветривание, площадь класса – важные гигиенические условия для хорошей учебы. Площадь класса, проектируемая на одного ученика, в каждой стране нормативно различается. В Сербии площадь на одного ученика в школе по нормативам рассчитывается из расчета 1,8-2 м<sup>2</sup> на ученика<sup>2</sup>. В России данная цифра составляет от 2,5 до 3,5 м<sup>2</sup> на одного учащегося<sup>3</sup>. В разных странах Евросоюза эта цифра отличается от 2,5 м<sup>2</sup> до 12 м<sup>2</sup>, а в нескольких странах (Дания, Англий) минимальная площадь на ученика вообще не нормируется [3]. Освещение в классах чаще всего левое одностороннее, но возможно с дополнительной подсветкой за счёт заднего или верхнего освещения.

Гибкость, открытость и трансформируемость пространства считаются одним из главных факторов к организации актуального учебного пространства, удовлетворяющие требованиям учебного процесса и учащихся. Методики современного образования, в которых активно используются коммуникативные формы общения и игровые за-

нятия нуждаются в соответствующем оборудовании. Классные помещения должны иметь возможность переоборудования и перестановки мебели для каждого отдельного случая.

В новом корпусе международной школы в Казани, одна из лучших компаний по проектированию пространства в области образовательной архитектуры Fielding Nair International создала «умный» дизайн, который позволяет моделировать различные виды деятельности учащихся<sup>4</sup>. С легкой, мобильной мебелью и трансформирующимся перегородками, занятия из классного помещения при необходимости становятся открытыми и переходят в пространство рекреации.

Расстановка мебели в классе играет важную роль. Успех образовательного процесса зависит от правильно подобранной мебели. Только при полном комфорте дети могут хорошо заниматься и не отвлекаться на неудобства. Например, в датской школе Ørestad Gymnasium в большинстве помещений используются пуфы и подушки вместо типовых школьных парт и стульев.

Внутреннее пространство школы играет важную роль в формировании школьной среды и влияет на эффективность образования. Нехватка ярких красок – важная проблема устаревших школ, которую выявили исследователи Школы дизайна НИУ Высшей школы экономики в ходе опроса российских школьников<sup>5</sup>. Цвет оказывает влияние на трудоспособность, умственную активность человека, его настроение и здоровье. Светлые тона используются в школьных пространствах, чтобы не вызывать чувство замкнутости и не давить на психику детей<sup>6</sup>.

Для создания благоприятного средового пространства школы разрабатываются различные системы озеленения и оздоровления помещений. Так, например, проект, проведенный Н.В. Крестининой и М.А. Некрасовой в школах №1086 и №1071 в Москве показывает, что использование медико-экологического фитодизайна позволяет оздоровить пространство и создать благоприятную среду [4].

В странах с теплым климатом учебная среда из классного помещения часто выходит в пространство школьного двора. При помещениях класса в блоке младшей школы, организовывается «класс на природе». Такой класс имеет непо-

<sup>4</sup> Чернобровкина Е. За гранью обыденного – учебный день в Международной школе Казани [Электронный ресурс]: [https://www.business-gazeta.ru/article/326794\\_](https://www.business-gazeta.ru/article/326794_) (дата обращения: 01.03.2019)

<sup>5</sup> Конюхова К. Какой надо быть школе, чтобы дети учились на пятёрки. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kp.ru/daily/26658/3679842/> (дата обращения: 01.03.2019)

<sup>6</sup> Кирюкова, К. Влияния цвета на эмоциональное состояние школьников. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tehnicheskoe-sostoyanie> (дата обращения: 14.11.2017).

<sup>1</sup> Анастасия Миткевич. Тьютор и модератор: каким должен быть учитель будущего. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.forbes.ru/forbes-woman/371837-tyutor-i-moderator-kakim-dolzhen-byt-uchitel-budushchego> (дата обращения: 01.03.2019)

<sup>2</sup> Pravilnik o normativima školskog prostora, opreme i nastavnih sredstava za osnovnu školu - Sl. glasnik SRS - Prosvetni glasnik, br. 4/90

<sup>3</sup> СанПиН 2.4.2.2821-10

средственную связь с учебным помещением в здании, но при этом его расположение не должно мешать соседним кабинетам. Необходимо помнить о защите от погодных условий (сильного солнца или ветра) и предпринять необходимые меры по защите школьников. В школе «Лаза Костич» в Белграде (Сербия) при классах младшей школы организованы открытые пространства для проведения занятий в школьном дворе. Такие пространства удобны и интересны для школьников младшего возраста.

Технологии проникли во все сферы жизни человека. Медиа-технологии используют поверхности зданий для обмена информацией, которая затрагивает основные каналы восприятия человека – визуальный, аудиальный, кинетический, обеспечивая высокий уровень информативности [5]. Технические средства, используемые в образовании, помогают в обучении, заинтересовывают ребенка в изучении тех или иных предметов. Во время занятий с помощью технологий стало возможно проецировать информацию прямо на стены класса, что дает учащимся чувство полного погружения и благоприятствует наилучшей усвояемости материала. Помимо уроков, технологии помогают создать в пространствах рекреации различные зоны для уединения и отдыха или активного времяпровождения. С активным использованием технологий стало возможным изменение функций помещений для различных нужд школьников и населения. Благодаря трансформирующимся перегородкам спортивный зал делится на несколько меньших спортивных площадок, при других трансформациях он может использоваться для проведения масштабных мероприятий.

Под требования новых образовательных стандартов создаются учебные классы, которые не являются одним пространством, а состоят из ячейки с разными зонами. Дети переходят из одного помещения в другое, где есть групповые, индивидуальные или игровые зоны. В международной гимназии инновационного центра «Сколково» класс представляет собой модуль, состоящий из трех частей – для индивидуальной работы, групповой и игровой зон. В свою очередь 2-3 класса, объединенные рекреацией, образуют учебный модуль, который соединяется общей рекреацией с другими модулями школы [6].

Звеном, соединяющим классы или учебные модули с другими частями школы (спортивный блок и общественные зоны), является рекреация. От педагогических методов, которые используются в обучении, зависит количество классов и рекреации и их пространственная организация. Как правило учебный модуль состоит из двух-трех классов, которые объединяются с помощью рекреации. Такой модуль должен иметь хорошую связь с другими модулями и учебными зонами, общественными пространствами школы и вспо-

могательными помещениями, но в тоже время достаточную изоляцию от учебных пространств других возрастных групп.

Принцип возрастной дифференциации помещений является одним из основных при проектировании школы. Помещения, предназначенные для различных возрастных групп, соответствуют требованиям и интересам учащихся и особенностям учебного процесса. Для правильного распределения потока детей разного возраста модули младшей и старшей школы не пересекаются, но при этом соединяются между собой рекреационными пространствами, библиотекой или административным модулем. Так здание школы центра образования «Царицыно» (школа «548» в совхозе им. Ленина зоны младших и старших классов соответственно разделены. Между блоками посередине находится общественный и административный блоки – администрация школы, библиотека, столовая и большая общая рекреация с мобильной мебелью и интересным дизайном.

Рекреация, как часть учебного модуля, является важной частью в организации учебного пространства. Общественные рекреационные помещения чаще всего проектируются в виде открытых пространств. В международной школе «Летово» проектировщики создали главное рекреационное пространство школы в виде многофункционального зала, где с помощью мобильных технологий помещения легко меняет свою функцию из зеленого сада в лекционный или концертный зал.

Школьный двор является образовательной частью школы. Помимо территории для школьного здания, двор должен обеспечить формирование учебно-воспитательных зон. К рекреационным зонам школьного двора относятся открытые учебные зоны, общественные школьные площадки и спортивные зоны. Школьный двор используется для общения, игры, рекреации и свободного времяпровождения учеников. Важно, чтобы активные зоны школьного двора не мешали занятиям в школе, имели удобную связь со школой. Дворовая территория должна быть многофункциональной, удобной, позволяющей продуктивно использовать время и пространство, быть функционально разнообразной и трансформирующейся.

Примером, заслуживающим внимания, является двор для «новой школы» в Москве, спроектированный архитекторами из бюро «Дружба». На небольшом пространстве проектировщики расположили двух-трех ярусную игровую конструкцию с горками, амфитеатром, скалодромом, зонами для отдыха и разговоров, зеленые насаждения, амфитеатры с беседками и «центральную трибуну в духе Константина Мельникова»<sup>1</sup>. Все простран-

<sup>1</sup> Ангелина Уттер. Двор Дружбы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://archi.ru/russia/82110/dvor-druzhby> (дата обращения: 01.03.2019)

ства имеют возможность трансформации и использования для различных мероприятий.

Отличительной чертой проекта новой школы на 3-й Хорошевской улице в Москве является собственный дендропарк с редкими цветами и растениями, который предполагается организовать внутри дворового пространства<sup>1</sup>.

Нельзя забывать, что в школе дети не только учатся, но и развиваются как личности. Поэтому необходимо создавать удобную для них и способствующую развитию среду. Школа является пространством, в котором ученики проводят большую часть дня. Очень важно создать все необходимые условия для хорошего учебно-воспитательного процесса обучения. Сегодня обучение нацелено на воспитание творческой личности, и архитектура играет в этом важную роль.

### Литература

1. Макогон, Л. Н. Новая школа в XXI веке. Архитектура школы: прошлое, настоящее, будущее. Монография. - Изд-во Иркутского нац. исслед. технического ун-та, 2016 - 179 с.

2. Куваева Я.В. Архитектура школы будущего: среда обучения // «Народное образование», 2011 г. № 9 – С. 41-46.

3. Sarah Scott. Architecture for Children. - ACER Press, 2010 – p. 92

4. Крестинина Н.В., Некрасова М.А. Оздоровительные аспекты озеленения внутренней среды учебных помещений. Вестник РУДН. Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2007, №4.

5. Кудяева, Е.А. Динамичность и интерактивность как характерные черты современной архитектуры. [Электронный ресурс] : AMIT : Architecture and Modern Information Technologies = Архитектура и современные информационные технологии : международный электронный научно-образовательный журнал. – 2015. – № 2 (31). URL:

<http://www.marhi.ru/AMIT/2015/2kvart15/kudaeva/ku daeva.pdf>. (дата обращения: 20.11.2016).

6. Лютомский Н.В. Образовательная архитектура учебных зданий // Academia. Архитектура и строительство. 2018. №1. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovatel'naya-arhitektura-uchebnyh-zdaniy> (дата обращения: 04.02.2019).

### Educational spaces of the modern school

Titsa Lyubitsa

MARHI

Education is one of the most important factors in the development and formation of society. Under the influence of modern changes in pedagogy, education systems and the emergence of new teaching methods, schools, and in particular learning spaces are changing their appearance. Classes and spaces of recreation are becoming open, flexible and transforming spaces, in large part thanks to modern technology. Furniture arrangement is an important aspect in the field of pedagogy, as it creates a comfortable environment in the classroom. Today, mobile light furniture, color solutions and the creation of a microclimate is used for convenience. In addition to classes in the school building, in countries with a warm climate, classes are created outdoors. In addition to the internal school spaces, the space of the school yard is also changing, which children can use for various purposes outside of school hours.

**Key words:** school, class-room, recreation, school yard.

### References

1. Makogon, L. N. Novaya shkola v XXI veke. Arhitektura shkoly: proshloe, nastoyashchee, budushchee. Monografiya. - Izd-vo Irkutskogo nac. issled. tekhnicheskogo un-ta, 2016 - 179 s.
2. Kuvaeva YA.V. Arhitektura shkoly budushchego: sreda obucheniya // «Narodnoe obrazovanie», 2011 g. № 9 – S. 41-46.
3. Sarah Scott. Architecture for Children. - ACER Press, 2010 – p. 92
4. Krestinina N.V., Nekrasova M.A. Oздorovitel'nye aspekty ozeleneniya vnutrennej sredy uchebnyh pomeshchenij. Vestnik RUDN. Ser. Ekologiya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. – 2007, №4.
5. Kudaeva, E.A. Dinamichnost' i interaktivnost' kak harakternye cherty sovremennoj arhitektury. [Elektronnyj resurs] : AMIT : Architecture and Modern Information Technologies = Arhitektura i sovremennye informacionnye tekhnologii : mezhdunarodnyj elektronnyj nauchno-obrazovatel'nyj zhurnal. – 2015. – № 2 (31). URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2015/2kvart15/kudaeva/kudaeva.pdf>. (data obrashcheniya: 20.11.2016).
6. Lyutomskij N.V. Obrazovatel'naya arhitektura uchebnyh zdaniy // Academia. Arhitektura i stroitel'stvo. 2018. №1. - [Elektronnyj resurs]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovatel'naya-arhitektura-uchebnyh-zdaniy> (data obrashcheniya: 04.02.2019).

<sup>1</sup> Строительство школы с дендропарком завершится в 2019 году. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mos.ru/news/item/35996073/> (дата обращения: 01.03.2019)

# Внедрение концепции корпоративной социальной ответственности в алкогольной промышленности

**Щенова Алина Дмитриевна,**

студент, кафедра маркетинга и рекламы, Омский государственный Университет им. Ф.М. Достоевского, alina.schenova@yandex.ru

Концепция корпоративной социальной ответственности (далее – КСО) рассмотрена как российскими, так и зарубежными учеными с самых различных научных направлений: составление, тестирование и адаптация моделей ответственного поведения, методики их распространения и «выживаемость» на внутренних и внешних рынках, разработка показателей для оценки уровня соответствия компаний международному стандарту, а также наращивание рыночной стоимости компании при помощи данного инструмента. Мировой опыт доказывает действенность модели КСО – как основной механизм в развитии бизнес-среды и общества в целом, путем ответственного отношения к имеющимся ресурсам: материальным, трудовым, интеллектуальным. Данная статья отражает, в каких направлениях следует взаимодействовать представителям «вредного производства» с обществом, какие положения должны быть внедрены в деятельность алкогольной компании на постоянной основе и как это отразится на классической цели бизнеса – максимизации прибыли.

**Ключевые слова:** Корпоративная социальная ответственность, алкогольная промышленность, вредное производство, глобальные проблемы, стратегия устойчивого развития, экология, природа, стейкхолдер.

Сегодня тема корпоративной социальной ответственности, или сокращенно КСО, становится все более востребованной в деловом сообществе. О КСО говорят с самых высоких трибун, вопросам КСО посвящаются престижные международные форумы, о своей приверженности идее КСО заявляет все большее число компаний.

Проблематикой изучения, совершенствования и практического внедрения КСО в сферы коммерческого бизнеса на протяжении десятилетий занимались немалое количество ученых, внесших существенный интеллектуальный вклад в развитие данного феномена. Среди них стоит отметить А.Н. Шохина, С.В. Туркина, С.Е. Литовченко, М.И. Либоракину, и др. Однако практика рассмотрения данной концепции в конкретных видах бизнеса остается не тронутой, так как, вероятно, является проблемой самих предприятий и их индивидуальных отраслевых особенностей. Данный подход не является верным, так как рынок имеет ярких представителей, корпоративная социальная ответственность у которых является неотъемлемой частью бизнеса и должна иметь вирусный характер для всех промышленных компаний.

К категории «ярких представителей» относятся игроки рынка, чья деятельность воздействует на окружающую среду, непосредственно или опосредованно влияет на здоровье общества, увеличивает уровень смертности и/или тяжелой заболеваемости.

Данный вектор развития дал право на существование концепции бизнеса, выходящей за рамки классической теории «развитие ради развития», но включающей в себя сбалансированное взаимодействие бизнеса, природы и общества.

Такая формулировка получила название «стратегия устойчивого развития» и стала новым шагом в системе управления предприятием.

Бизнес сегодня – это один из наиболее мощных инструментов регулирования рынка: действующая сила омниканальна и обширна, а это значит, что поиск решения минимизации глобальных мировых проблем: экологических, политических, гуманитарных, энергетических, распространяется через коммуникатор предпринимательства. «С каждым годом будет уделяться более пристальное внимание к наличию системы корпоративной социальной ответственности в компании, а со временем, критерии оценки результа-

тивности в этой сфере будут постоянно ужесточаться» [2, с.4]. Именно крупные игроки формируют «правила игры» и с каждым разом сознательно вовлекают в нее людей, получая при этом личную выгоду.

«Составной частью стратегического развития предприятия является корпоративная социальная ответственность, как фактор укрепления деловой репутации и конкурентоспособности, а также роста рыночной капитализации компании» [3, с.26].

Для начала, следует разъяснить, что представляет из себя корпоративная социальная ответственность. Опираясь на международный стандарт ISO 26000, «корпоративная социальная ответственность представляет собой продвижение практик ответственного бизнеса, которые приносят пользу организации и обществу и способствуют социальному, экономическому и экологическому устойчивому развитию путем максимизации позитивного влияния бизнеса на общество и минимизации негативной нагрузки на окружающую среду» [1, с.7].

В России фокус внимания приходится на соблюдении законодательных норм для стабильного существования бизнеса: оказывается масштабное внимание государственному аппарату, но игнорируются серьезные проблемы общества, причиной которых становятся крупные производителей плохих. Приоритетность стейкхолдеров для российского бизнеса – местная власть – акционеры – персонал – потребители, что абсолютно противоречит философии КСО. Фокус внимания на потребителях и общественных организациях важный шаг для бизнеса, так как грамотная социальная политика позволяет выстроить доверительные и долгосрочные взаимоотношения с социумом, что, в частности, немаловажно для предприятий с противоречивой общественной значимостью, например, для представителей алкогольной промышленности.

Алкогольная промышленность является «вредным» производством, имеющим негативное социальное воздействие на общество: количество людей в России, страдающих от чрезмерного употребления крепких алкогольных напитков колеблется от 10-15% от всего населения [5]. Прибыльность алкогольных компаний обусловлена серьезным социальным уроном, что диктует необходимость внедрения основ ответственного бизнеса.

Базовое требование к компаниям-производителям алкогольной продукции – быть предельно открытыми в том, чтобы предупредить о возможном вреде своей продукции и предотвращать ее потребление. Это касается несовершеннолетних, чей возраст еще не достиг допустимого для употребления алкогольных напитков, водителей об отказе управления автомобильным транспортом в нетрезвом виде, па-

мятка о том, что чрезмерное употребление вызывает алкогольную зависимость. По мнению СПАП (Союз Производителей Алкогольной Продукции), если компании это делают, то они уже проявляют социальную ответственность [4].

Представители СПАП далее представляют свое видение базисных характеристик ответственности, то, без чего порядочный производитель не будет вести свою предпринимательскую деятельность.

В первую очередь, выпуск алкогольной продукции связан с качеством продукции – чем оно выше, тем меньше риск пищевых отравлений и фатальных последствий, связанных с низким качеством спиртного напитка. Здесь же, соблюдение установленного законодательства, связанного с производством, распространением, рекламой; уплата всех обязательных налогов, помарочный учет каждой бутылки в ЕГАИС, а также минимизация отрицательного воздействия на окружающую среду (использование вторсырья, экологических тар, уменьшение выбросов в атмосферу). Компания должна комплексно подходить к вопросу выпуска алкогольной продукции: от экономического производства, до развития культуры потребления алкогольных напитков [4].

В тестировании и апробации данных основ автор пошел далее, и предлагает программу КСО, с учётом обязательных характеристик от СПАП и терминов социальной ответственности. Все мероприятия направлены на формирование сбалансированной коммерческой деятельности, обеспечивающей комфортное сосуществование бизнеса, социума и природы.

Справедливости ради, стоит добавить, что не стоит руководствоваться исключительно альтруистическими соображениями: в долгосрочной перспективе КСО принесет компании увеличение ее капитализации, увеличится цена и ценность компании на рынке, а это и инвестиционные вливания, и увеличения прибыли за счет увеличения оборота продукции.

Помимо уже перечисленных направлений деятельности компании, производящей алкогольную продукцию, важным моментом может стать заимствование практик КСО из американской модели, где большое внимание уделяется формированию некоммерческих фондов при организации, для сотрудников и стороннего финансирования. Здесь, фонды, направленные на НИОКР – исследования, способствующие решению важных жизненных проблем: например, экологических – поиск путей сокращения углеродного следа производственных площадок: оптимизация логистических маршрутов, в т.ч. сокращение автопарка, внедрение замкнутых систем водоснабжения, использование альтернативных источников электроэнергии, фильтрация отходов, выбрасываемых в воздушное и водное пространство, использование вторсырья. Фонд по-

собий для сотрудников, материальное и нематериальное поощрения, в том числе путевки в оздоровительные зоны, помощь в сложных жизненных ситуациях и пр. Фонды помощи незащищенным слоям населения – перечисление дотационных денежных средств различным некоммерческим предприятиям, по усмотрению компании, организация волонтерской помощи.

В таблице 1 представлены основные сферы, представленные ранее, в которых компания, производящая алкогольную продукцию, должна реализовывать свою корпоративно социальную ответственность – это обязательные практики в отношении персонала, охраны окружающей среды, заботе о потребителях, а также благотворительность и волонтерство.

В результате тесного рассмотрения современной концепции бизнеса, применимо к алкогольной отрасли, ясно, что концепция КСО - необходимый инструмент для проявления ответственного отношения как к персоналу, так и к обществу в целом, однако если компания обладает достаточными денежными и трудовыми ресурсами для разработки, адаптации, внедрения и дальнейшей оптимизации данных процессов. Главная сложность заключается в серьезных финансовых вложениях, которые многие из компаний не могут себе позволить, впрочем, внедрение даже одной из сфер уже задает тренд социально ответственного бизнеса.

КСО в алкогольной промышленности - необходимый процесс, так как данное производство влияет на генофонд нации и служит причиной одной из наиболее глубоких социальных проблем общества. При грамотном использовании всех перечисленных сфер влияния, компания будет получать не только прибыль от своей операционной деятельности, но и сделает существенный вклад в стратегическое развитие на несколько лет вперед.

Современная философия ведения дел уже довольно давно отошла от единственно классической цели бизнеса - максимизации прибыли. Сегодня важно уметь вести чистую коммерческую деятельность, с уважением относиться к социуму, заботиться о глобальных проблемах жизнедеятельности. Корпоративная социальная ответственность – это не просто дань моде, а жизненно важная необходимость. Социальные инновации, внедренные в рамках стратегий КСО, не только позволяют компаниям продемонстрировать свою гражданскую позицию и ценности, но также становятся важным маркетинговым инструментом, дающим возможность соотвествовать международному рынку, развивать новые продукты и направления, создавать эмоциональную связь между брендами компании и потребителем, способствуя тем самым росту комплексной лояльности, так, как и сотрудники предпочитают работать в компаниях, ценности которых совпадают с их собственными.

Таблица 1  
Приоритетные направления и механизмы реализации КСО

Направления	Социально ответственные практики
Деловая этика	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Неприемлемость взяточничества</li> <li>— Неприемлемость незаконных платежей</li> <li>— Соблюдение законодательства о конкуренции (отказ от ценового демпинга)</li> <li>— Полное соблюдение законодательства, связанного с производством, продвижением и реализацией алкогольной продукции</li> </ul>
Ответственные практики в отношении персонала	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Применение прозрачных процедур приема на работу, повышение в должности и оплаты труда, а также прекращения деловых отношений</li> <li>— Программы обучения и повышения квалификации персонала</li> <li>— Использование методик краудсорсинга для более заинтересованного вовлечения всех сотрудников компании</li> <li>— Отсутствие дискриминации и создание равных возможностей для всех сотрудников вне зависимости от расы, пола, религии, национального или социального происхождения, политических предпочтений, возраста и т.д.</li> </ul>
Охрана окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Снижение всех видов загрязнений (выбросы в атмосферу, сбросы в водные объекты, обращение с отходами и т.д.)</li> <li>— Развитие инновационных технологий, направленных на эффективное использование энергии, воды и прочих ресурсов</li> <li>— Сокращение потребления невозобновляемых ресурсов</li> <li>— Учет экологических факторов при организации работы офиса (экономия бумаги, энергии, воды, утилизация отходов, сокращение деловых поездок и замена их видеоконференциями, повышение экологической сознательности сотрудников и т.д.)</li> </ul>
Ответственные практики в отношении потребителей	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Предоставление качественных товаров, не представляющих угрозы для здоровья и жизни потребителей</li> <li>— Добросовестное информирование о свойствах продукции и услуг</li> <li>— Уважение лиц, не употребляющих алкоголь или употребляющих умеренное его количество; отсутствие представления алкогольного опьянения как нормального состояния человека</li> <li>— Невозможность рассмотрения в качестве целевой аудитории несовершеннолетних, т.е. лиц, не достигших возраста 18 лет на территории РФ или 21 года, на территории других стран</li> <li>— Использование искажающих факторов воздействие алкоголя (решение личных проблем, преодоление психологических барьеров и пр.) <b>НЕВОЗМОЖНО</b></li> <li>— Развитие культуры питания</li> </ul>
Благотворительность и волонтерство	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Реализация и поддержка социально значимых программ и проектов, направленных на защиту уязвимых групп населения и формирование благоприятной социальной и культурной среды</li> </ul>

Источник: составлено автором статьи, на основании рассмотренной ранее информации

## Литература

1. Внешэкономбанк. Корпоративная социальная ответственность. Новая Философия Бизнеса: – изд. Москва, 2011, с.7
2. Манайкина Е.С. Управление проектами в компании с учетом принципов концепции устойчивого развития. Высшая школа экономики.2015 – с.4.
3. Пухальский, К.П. Корсунь, О.В. Черданцева. Формирование механизма устойчивого развития предприятия. // Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки. 2012. Том 12, Вып. 1, 2012 – с. 26
4. Союз Производителей Алкогольной Продукции (СПАП) // [Электронный ресурс] URL: <http://www.spap.ru/about/>
5. Статистика употребления алкоголя в мире // [Электронный ресурс] URL: <http://yatrezv.com/brosit/semya-i-obshhestvo/statistika-upotrebleniya.html>

## The implementation of corporate responsibility concept in alcoholic industry

**Shchenova A. D.,**

Omsk State University n.a. F.M. Dostoevsky

Corporate social responsibility concept (also CSR) is widely reviewed by both Russian and foreign scientists from various sides: responsible behavior models' formation, testing and adaptation; spreading methods and "survival" programs on inner and outer markets, implementation of conformity indicators as well as enhancing company capitalization beyond CRS. Worldwide experience proves the effectiveness of CSR model, as a major instrument to both business and society through responsible attitude to all resources: material, labor and intellectual ones. The article demonstrates which directions in CSR should be chosen for harmful industry to interact with society, which policy shall be integrated into alcohol company business model on a permanent basis and how all these actions reflect on the classic business objective – profit maximization.

**Key words:** *Corporate social responsibility, alcoholic industry, harmful production, global problems, corporate sustainability strategy, ecology, nature, stakeholder.*

### References

1. Vnesheconombank. Corporate social responsibility. New Business Philosophy: - ed. Moscow, 2011, p.7
2. Manaykina E.S. Project management in the company with the principles of the concept of sustainable development. Higher School of Economics.2015 - p.4.
3. Puchalsky, K.P. Korsun, O.V. Cherdantsev. Formation of the mechanism of sustainable development of the enterprise. // Bulletin of the NSU. Series: Socio-economic sciences. 2012. Volume 12, Vol. 1, 2012 - p. 26
4. Union of Alcohol Producers (SPAP) // [Electronic resource] URL: <http://www.spap.ru/about/>
5. Statistics of alcohol use in the world // [Electronic resource] URL: <http://yatrezv.com/brosit/semya-i-obshhestvo/statistika-upotrebleniya.html>



# Повышение рентабельности основной деятельности наукоемкого предприятия

**Лобов Егор Евгеньевич**

магистрант кафедры «Прикладная экономика» РУДН,  
kasten\_egor@mail.ru

**Ильин Александр Игоревич**

магистрант кафедры «Прикладная экономика» РУДН,  
Shymoooon1@gmail.ru  
Master student of the department «Applied economics» RUDN

В статье, на примере отечественного предприятия – производителя аппаратуры авиационно-космического назначения, предложены мероприятия по повышению рентабельности и рассчитан экономический эффект от их внедрения. Данные мероприятия направлены на воздействие на административно-управленческую составляющую предприятия и не являются затратными. Экономический эффект рассчитывается за счет влияния на величину оборотных активов предприятия, а именно, за счет снижения дебиторской задолженности предприятия и за счет снижения величины запасов.

Так же, для наглядности, а не в целях рекомендации, в статье рассчитывается экономический эффект от увольнения части персонала – решения, на которое очень часто идут руководители предприятий в первую очередь, когда необходимо повысить рентабельность.

Таким образом, производя изменения внутри предприятия, без больших финансовых вложений, можно повысить его эффективность и рентабельность.

**Ключевые слова:** рентабельность, эффективность, космическая деятельность, наукоемкое, управление

Термин рентабельность имеет различные вариации при финансовом анализе деятельности предприятия. В общем же смысле, рентабельность – показатель деятельности предприятия за период времени, оценивающий эффективность использование ресурсов предприятия. В данной статье будет рассмотрен экономический эффект от использования мероприятий затрагивающих финансовые показатели на примере АО «НПК «СПП». Расчёты будут проводиться на основании бухгалтерского баланса предприятия [1].

Величина дебиторской и кредиторской задолженностей растут пропорционально, при этом средняя доля дебиторской составляет около 45% от величины кредиторской задолженности (см. рис. 1).



Рис. 1. Соотношение кредиторской и дебиторской задолженностей АО «НПК «СПП» в 2011-2018г.г.

Снижая дебиторскую задолженность предприятие получает оборотные денежные средства, что спасает предприятие от получения кредита.

Так, например, дебиторская задолженность в 2018 году составляла 6 379 065 тыс. руб., при кредиторской – 11 886 989 тыс. руб. Естественно нельзя полностью уменьшить дебиторскую, однако, при должной работе финансовых, договорных и юридических служб, можно было ее сократить. Предположим, что в 2018 году удалось снизить дебиторскую задолженность на 3 000 000 тыс. руб., что соответственно уменьшает на эту же сумму и кредиторскую. Таким образом, при средней ставке рефинансирования на 2018 год – 7,5%,

только на сокращении кредиторской задолженности можно сэкономить 225 000 тыс. руб. ( $3\ 000\ 000/100 \cdot 7,5$ ).

Снижение дебиторской задолженности на эту же стоимость уменьшает оборотные активы. Таким образом, за 2018 год стоимость оборотных активов могла составлять не 16 010 066 тыс. руб., а 13 010 066 тыс. руб. Такое снижение увеличивает показатель рентабельности активов с 4,01% до 4,93 % ( $641\ 646/16\ 010\ 066$  и  $641\ 646/13\ 010\ 066$  соответственно).

Проценты уплачиваемые предприятием за пользование кредитом являются статьей прочих расходов, которая используется при вычислении чистой прибыли. Таким образом, снижение прочих расходов, в виде экономии на уплачиваемых за пользование кредитом процентов, повышает чистую прибыль на эту величину. Чистая прибыль в 2018 году составляла 641 646 тыс. руб. [1]. При экономии на процентах за пользование кредитом 225 000 тыс. руб., чистая прибыль увеличивается до 866 646 тыс. руб.

Имея увеличенную чистую прибыль, можно посчитать увеличенную рентабельность продаж. Таким образом, при снижении дебиторской задолженности почти в 2 раза от показателей 2018 года, рентабельность продаж увеличивается со значения 7,08% до 9,57% ( $866\ 646 / 9\ 056\ 848$ ).

На предприятии имеются трудности с учетом и закупкой материальных ценностей. Очень часто приходится закупать одну и ту же позицию для разных изделий разными счетами, переплачивая в каждом счете за излишки образованные нормоупаковкой или суммой минимального счета или нормой отгрузки. По экспертной аналитической оценке, в среднем по предприятию, такие излишки составляют 8% от каждого заказа. Для понимания финансовой потери в масштабах года для АО «НПК «СПП» необходимо знать величину закупаемой продукции.

Данную статистику из статьи «запасы» бухгалтерского баланса взять невозможно, потому что она очень обширна. В нее входят оставшиеся материалы и сырье, готовая, но не отгруженная продукция, продукция незавершенного производства и пр. Однако примерно представить объем закупаемых материалов можно пересчитав НДС.

Сумма НДС в 2018 году составляет 23 419 тыс. руб. Ставка НДС в 2018 году составляла 18%. Произведя расчет, получается, что в 2018 году, по расчётной оценке, было закуплено товаров на сумму 130 105 тыс. руб. ( $23\ 419/18 \cdot 100$ ).

Таким образом, АО «НПК «СПП» в 2018 году закупило излишков на сумму 10 408 тыс. руб. (что составляет 8% от 130 105 тыс. руб.).

Естественно, данная сумма не попала в показатель чистой прибыли. Однако, если бы в 2018 году удалось избежать лишних закупок, увеличивающих только затоваривание склада, то величина

на чистой прибыли составляла бы 652 054 тыс. руб. А рентабельность продаж бы тогда по результатам 2018 году увеличилась на 0,12 % и составила 7,2%.

Да, эта величина не очень большая, но, тем не менее, значимая. А в сочетании с материальной упущенной возможностью, вызванной величиной уплаченных процентов за пользование кредитом, чистая прибыль могла увеличиться на 235 408 тыс. руб. ( $225\ 000 + 10\ 408$ ). При этом рентабельность продаж по результатам года могла бы стать 9,68 %, вместо имеющихся 7,08%.

Стоимость запасов, так же влияет и на себестоимость продаж, однако финансовую выгоду от сокращения запасов посчитать сложнее. Кроме запасов на величину себестоимости влияет численность персонала и стоимость оборотных активов.

Численность персонала прямо пропорционально влияет на себестоимость продаж, поэтому для снижения последнего необходимо оптимизировать работу персонала. Необходимо пересмотреть должностные обязанности административного персонала. Не исключено, что многие функции либо схожи, либо дублируют друг друга, соответственно объединяя их можно освободить незадействованные трудовые ресурсы.

Естественно, данные мероприятия вызовут негатив среди сотрудников – одни будут недовольны увеличением нагрузки, другие – своим сокращением. Негатив, вызванный увеличением нагрузки, можно снизить путем увеличения заработной платы. Несмотря на это, денежные средства сэкономленные на заработной плате уволенных сотрудников снизят накладные расходы предприятия.

Ввиду отсутствия точных данных по уровню заработной платы, для расчёта экономического эффекта можно рассмотреть среднюю заработную плату. В 2018 году в Москве средняя заработная плата составляла 83,7 тыс. руб. [2]. Согласно экспертной оценке, на предприятии присутствует около 15% от общего числа сотрудников, которые могут быть уволены без снижения эффективности деятельности предприятия. Данная оценка схожа с принципом Парето, в соответствии с которой, 80% работы выполняется 20% сотрудниками и наоборот.

В штате АО «НПК «СПП» 2018 году числилось 1230 человек. Соответственно, 15% от общего количества – 184 человека, согласно экспертной оценке, могут быть уволены без последствий для деятельности предприятия.

Увольнение такого количества персонала «освобождает» 15 400 тыс. руб. ежемесячно, что в год составляет 184 810 тыс. руб. ( $83,7 \cdot 184 \cdot 12$ ). Естественно, часть этих денег пойдет на «компенсацию» сотрудникам, чьи функциональные обязанности были увеличены за счет уволенных.

Предполагается, что это составит около 30% от высвобожденной суммы, таким образом, предприятие может получить 129 366 тыс. руб. (184 810 \* (100%-30%)). Причем эта величина без учета сэкономленных социальных отчислений – страховых взносов.

Работодатель обязан за каждого своего работника производить отчисления в страховые фонды. Каждое отчисление составляет часть от зарплаты сотрудника [3]:

- отчисления в пенсионный фонд составляют – 22%;

- отчисления в фонд социального страхования – 2,9%

- отчисления в фонд обязательного медицинского страхования – 5,1%

Итого, величина отчислений во все три фонда составляют 30%. Таким образом, после проведения изменений связанных с увольнением 15% сотрудников, предприятие получит прибавление к оборотным средствам 168 176 тыс. руб. (129 366 + 30%).

Расчет освобожденных средств после увольнения части персонала был произведен для наглядности. Сумма получаемых средств при этом существенная. Довольно часто, руководители, при необходимости повысить рентабельность продаж, начинают с увольнения персонала. Оно и понятно – очень быстро увеличивается чистая прибыль и снижается себестоимость. Увольнение сотрудников не рекомендуется автором статьи к внесению в список мероприятий по повышению эффективности.

Таким образом, мероприятия по повышению эффективности предприятия можно представить следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

Мероприятие	Экономический эффект	Действия для реализации
Снижение производственных запасов	Увеличение чистой прибыли; Увеличение рентабельности продаж; Увеличение себестоимости продаж	Компьютерный отдел – закупка/разработка программного обеспечения для складского учета; Конструкторский отдел – унификация применяемых материалов; Отдел закупок и Юридический отдел – изменение процедуры закупки
Снижение кредиторской и дебиторской задолженностей.	Увеличение оборотных активов; Увеличение чистой прибыли; Увеличение рентабельности продаж	Отдел кадров – Разработка системы мотивации в части задолженностей; Юридический и договорной отделы, бухгалтерия – повысить интенсивность получения дебиторской задолженности.

В работе рассмотрены мероприятия, направленные на снижение издержек и увеличение эффективности предприятия, посчитан их экономический эффект. Рассмотренные мероприятия и эффект от их внедрения наглядно показывают, что повышать рентабельность и эффективность деятельности предприятия возможно административными мероприятиями. Данные мероприятия не требуют больших финансовых затрат, включают в себя разработку положений, приказов, должностных инструкций и прочего, но имеют сильный экономический эффект.

## Литература

1. Бухгалтерский баланс АО «НПК «СПП» [Электронный ресурс] / Портал Rusprofile – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://rusprofile.ru/id/602500> (дата обращения 15.05.2019)

2. Средняя заработная плата в г. Москва 2017-2018 г.: Официальный сайт [Электронный ресурс] / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по городу Москве – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.moscow.gsk.ru> (дата обращения 15.05.2019)

3. Налоговый Кодекс Российской Федерации от 05.08.2000 №117-ФЗ (действующая редакция от 29.05.2019)

## Increase of profitability of the scientific organization main activity

Lobov E.E., Ilin A.I.

RUDN

In the article, on the example of a domestic enterprise – manufacturer of aerospace equipment, measures aimed to improve profitability are suggested, and the economic effect of their implementation is calculated. These activities would affect the administrative and managerial component of the enterprise, and they would not be costly. The economic effect calculated due to the impact on the value of the current assets of the enterprise, namely, due to reducing the receivables of the enterprise and reducing the value of stocks.

Also, for clarity, not as a recommendation, in the article we calculate the economic effect due to dismissal of a part of the staff – the solution that is often used by enterprise executives in the first place, when it is necessary to increase profitability.

Thus, making changes within the enterprise, without large financial investments, it is possible to increase its efficiency and profitability.

**Keywords:** profitability, efficiency, space industry, high-tech, management.

## References

1. The balance sheet of JSC "NPK" SPP "[Electronic resource] / Rusprofile Portal - Electron. Dan. - Access mode: <http://rusprofile.ru/id/602500> (the date of appeal 05/15/2019)
2. Average salary in Moscow 2017-2018 g.: Official website [Electronic resource] / The territorial body of the Federal State Statistics Service for the city of Moscow - Electron. Dan. - Access mode: <http://www.moscow.gsk.ru> (appeal date 05/15/2019)
3. Tax Code of the Russian Federation of 05.08.2000 No. 117-FZ (current version of 05/29/2019)

## Особенности уплаты НДС организациями и индивидуальными предпринимателями, находящимися на ЕСХН

**Груднева Алла Александровна**

кандидат экономических наук, доцент кафедры налогообложения и финансового права, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, kokotko@list.ru

**Бабанская Анастасия Сергеевна**

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности, анализа и аудита, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, banasti@mail.ru

Актуальность темы данной статьи обусловлена тем, что налоги всегда были и являются одним из наиболее важных источников пополнения бюджета любого государства и существенно влияют на его развитие. Налоги являются одним из важнейших составляющих бюджета страны, от которого зависит, насколько успешно будет развиваться ее экономика, а также социальная сфера.

Одним из главных недостатков действующей налоговой системы РФ можно считать то, что ее финансово-правовое регулирование, а также ее реформирование основано на перераспределении всей налоговой системы в на прямые налоги, налоги на потребление, а также на существенное увеличение налоговой нагрузки на физических лиц.

В настоящее время правовая налоговая концепция нашей страны разработала только общие принципы регулирования существующей налоговой системы для того, чтобы обеспечить развитие конституционных норм РФ.

С введением в действие Единого сельскохозяйственного налога в обороте сельскохозяйственной продукции была прервана цепочка последовательной уплаты и вычетов налога на добавленную стоимость, что очень сильно повлияло и на сельскохозяйственные предприятия, и на переработчиков сельскохозяйственной продукции, и на торговые сети. Целью данной статьи является исследование особенностей, преимуществ и недостатков введения налога на добавленную стоимость для сельскохозяйственных производителей, уплачивающих Единый сельскохозяйственный налог в бюджет.

**Ключевые слова.** Налог на добавленную стоимость, единый сельскохозяйственный налог, сельхозпроизводители, налоговый вычет, переходный период, налоговый период, счета-фактуры, декларация, книги покупок и продаж.

С 1 января 2019 года налогоплательщики, которые применяют налоговый режим для сельскохозяйственных производителей (ЕСХН), должны платить НДС в общем порядке. Эти изменения в Налоговый кодекс Российской Федерации ввел закон от 27 ноября 2017 года N 335-ФЗ «О внесении изменений в части первую и вторую Налогового кодекса Российской Федерации и некоторые законодательные акты Российской Федерации».

В то же время поправки к статье 145 Налогового кодекса Российской Федерации, которые вступят в силу также 1 января 2019 года, подразумевают право налогоплательщиков ЕСХН быть освобожденными от НДС в 2019 году при условии, что к 2018 году сумма выручки, полученной от продажи товаров (работ, услуг) от деятельности, для которой применяется ЕСХН не превышает 100 млн. руб. Налогоплательщики, которые переходят на ЕСХН в 2019 году, имеют право на освобождение от НДС в 2019 году независимо от суммы дохода [1].

Сельскохозяйственные производители - это организации или предприниматели, которые одновременно удовлетворяют двум критериям [2]. Прежде всего: производить, перерабатывать и продавать сельскохозяйственную продукцию в соответствии с перечнем, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 11 июня 2008 г. № 446 [3].

У категории налогоплательщиков, которые наравне с ЕСХН признаются плательщиками НДС с 1 января 2019 года появляются следующие обязанности:

- выставлять счета-фактуры с выделенным НДС и передавать их клиентам в течение пяти дней. Перед выставлением счета-фактуры следует проверить наличие опасных и безопасных ошибок. Это облегчит споры с инспекторами и контрагентами;

- производить начисление НДС с продаж товаров, работ, услуг, а также при получении авансов от покупателей и заказчиков;

- получать счета-фактуры от поставщиков и клиентов;

- вести книги по продажам и покупкам;

- производить сдачу декларации по НДС в электронном виде;

- осуществлять уплату НДС в бюджет.

Кроме этого, организациям и предпринимателям, находящимся на ЕСХН теперь разрешено

принимать НДС в качестве вычета, поскольку они становятся плательщиками НДС.

Обозначим преимущества и недостатки изменений, которые сельскохозяйственные производители ощутят, когда станут плательщиками НДС с 2019 года. Плюсы и минусы представлены в таблице 1.

Таблица 1  
Преимущества и недостатки уплаты НДС при ЕСХН [5].

Преимущества	Недостатки
1. Выставленные счета-фактуры с выделенным НДС привлекут крупные компании к сотрудничеству с сельскохозяйственными товаропроизводителями на ЕСХН 2. Плательщики ЕСХН смогут получить налоговые вычеты по НДС	1. Возникает дополнительная налоговая нагрузка – платить НДС 2. Появятся дополнительные обязанности – составлять счета-фактуры, вести книги покупок и продаж, сдавать декларации по НДС 3. Предстоят дополнительные траты на организацию электронного документооборота с ИФНС, чтобы представлять декларацию по НДС в электронном виде

Плательщики ЕСХН и НДС в 2019 году имеют переходный период. Если организация является сельхозпроизводителем на ЕСХН и не хочет платить НДС в 2019 году, есть возможность избавиться от этого обязательства. Основанием этому является статья 145 Налогового кодекса (с изменениями, внесенными федеральным законом от 27.11.2017 N 335-ФЗ). Организация имеет право на получение освобождения от НДС с 2019 года, если доход за предыдущий 2018 год не превышал 100 миллионов рублей.

Следует обратить внимание, что в последующие периоды лимит дохода для получения освобождения от уплаты НДС снижается.

Рассмотрим налоговые варианты, которые могут быть выбраны крупными и мелкими сельскохозяйственными организациями.

Налогообложение малых сельскохозяйственных организаций

Итак, если по итогам 2018 года доход от продажи товаров (работ, услуг) сельскохозяйственной организации не превысит 100 миллионов рублей, то у нее есть 2 основных варианта:

1. Продолжать осуществлять применение ЕСХН (т. е. есть продолжать вести учет и считать ЕСХН так же, как и раньше), отложив мысли об НДС в «светлое» будущее.

2. В добровольном порядке, независимо от того, составляет ли доход менее 100 миллионов рублей, осуществить переход на уплату НДС, при этом возможно исчислять НДС при одновременном применении ЕСХН, а возможно осуществить переход на общий режим налогообложения.

Очевидно, что большинство небольших хозяйств выберут первый вариант. Но им следует понимать, что такой ежегодный выбор не будет

длиться вечно, потому что рано или поздно все сельскохозяйственные производители будут платить НДС - это написано как в самом законе, так и между его строк.

В конце концов, если организация продолжит платить ЕСХН, сумма непосредственно самого ЕСХН значительно возрастет. Ведь в расходы больше не будет включена сумма НДС с поставщиков. То есть, даже если сельхозпроизводитель не плательщик НДС, а поставщик ему выставил счет-фактуру с НДС, этот НДС не будет являться расходом в расчете ЕСХН. Поэтому сумма рассчитанного налога будет увеличиваться с каждым годом, и рано или поздно администрация сельхоз организации начнет задумываться: может быть, вы уже перейти на уплату НДС и в то же время сохранить уплату ЕСХН? Фактически, как показывает практика, НДС (в связи с тем, что мы покупаем материалы по ставке 20%, а продаем по процентной ставке 10% продукции), будет принят к вычету и полностью перекроет уплату ЕСХН.

Несомненно, не все сельхоз организации, которые ещё могут не переходить на уплату НДС, в добровольном порядке согласятся начислять НДС, но это – право каждого, и каждый должен сделать расчёт, взвесив все за и против. По нашему мнению, пока можно использовать ЕСХН. Однако при автоматизированном учёте и чётком контроле поставщиков можно переходить и на уплату НДС, ведь экономически это целесообразнее.

Налогообложение крупных сельскохозяйственных организаций

Что ж, теперь поговорим о тех, кто преодолел порог в 100 миллионов рублей в 2018 году и будет платить НДС. Самый важный момент: необходимо полностью автоматизировать бухгалтерский учет. В настоящее время НДС не может быть без автоматизации и должного контроля за поставщиками. Если у сельхозпроизводителя этого нет, то он столкнётся с огромным количеством проблем в налогообложении, а точнее – просто с огромными доначислениями налогов.

В первую очередь следует определиться с системой налогообложения. Здесь существуют только два варианта:

Вариант 1: остаться плательщиком ЕСХН и при этом одновременно осуществить переход на уплату НДС. Наиболее приемлемый вариант для сельхозпроизводителя, но лишь в том случае, если сельхозорганизация имеет накопленный убыток по ЕСХН либо видит, что сумма начисляемого единого налога достаточно несущественна (это наиболее частый вариант).

Основным при выборе данного варианта является то, что производят ли уплату в соответствующем регионе сельхозпроизводители налог на имущество или нет. Если уплачивают, то независимо от суммы ЕСХН – данный вариант прием-

лем, ведь, как правило, сумма налога на имущество будет достаточно существенная.

Вариант 2: осуществить переход на общий режим налогообложения. При этом варианте сельхозпроизводитель прекращает уплату ЕСХН, но в этом случае наряду с НДС возникнет к уплате налог на имущество, поэтому если, наконец, будет принята льгота по налогу на имущество для сельхозпроизводителей в соответствующем регионе – этот вариант можно назвать приемлемым. Кроме этого, при общем режиме налогообложения рассчитывается налог на прибыль с реализации несельскохозяйственной продукции (работ, услуг)[4].

Необходимо также отметить то, что многие бухгалтеры, которые исчисляют ЕСХН свыше 10 лет, уже забыли НДС и конечно, некоторые из них боятся данного налога. Однозначно, любые серьезные изменения на первый взгляд пугают. Тем не менее, расчет НДС – не является таким уж сложным процессом, и любой бухгалтер сможет работать в новых условиях – начисляя одновременно ЕСХН и НДС, для упрощения перехода необходимо выполнить лишь следующие условия:

1. Автоматизировать учёт, если он ещё не автоматизирован, ведь современная бухгалтерская компьютерная программа чётко формирует книгу покупок и продаж.

2. Наладить документооборот.

3. Наладить систему работы с поставщиками-плательщиками НДС для принятия НДС.

Следует остановиться также на самом НДС. НДС к уплате определяется как разница между суммой, которую организация начисляет с реализации товаров (работ, услуг) и суммой НДС, которую она принимает к вычету от поставщиков. Относительно расчёта НДС с реализации, то здесь не так всё сложно: главное – правильно определить ставки и выставять покупателям счета-фактуры. Особое внимание и сложность составляют суммы НДС к вычету (от поставщиков), ведь по ним, как правило, самое большое число споров с налоговыми органами. Вычетом признаётся та сумма налога, которая предъявляется к оплате поставщиком товара. На эту цифру и будет уменьшен налог, который пойдёт в бюджет от сельхозпроизводителя.

Существуют нюансы, которые следует знать и понимать. Это касается условий принятия налоговой службой таких вычетов. В большинстве организаций итоговая сумма НДС будет к вычету (а это логично, если НДС к вычету в основном будет по ставке 20% с 2019 года, а к уплате – по 10 %, ведь в основном сельхозпроизводитель реализует сельхозпродукцию). Это является обстоятельством, при котором налоговые органы станут контролировать подобную организацию в разы серьезней.

Очень часто случается так, что в результате налоговой проверки выносится решение, по которому «вычёркивается» НДС из сумм, подлежащих вычету, и, соответственно, доначисляется неуплаченная сумма НДС. Такое может произойти, если в счёте-фактуре присутствуют ошибки. А допустить их не так уж сложно, ведь счёт-фактуру оформляет контрагент, а не плательщик налога. Либо если поставщик не уплатил НДС с выставленного сельхозпроизводителю счёта-фактуры в бюджет (уклонился от уплаты налога, что проверить просто невозможно).

В связи с чем систему документооборота следует наладить таким образом, чтобы все поставщики проверялись, по каждому из них имелось досье с данными учредительных документов, свидетельств, решений и т.д., которые подтверждали бы, что он является надёжным и законопослушным контрагентом.

Помимо этого, следует выстроить систему принятия счетов-фактур от поставщиков. Часто бывает, что контрагент сельхозпроизводителя несвоевременно передал счёт-фактуру (хотя товар от него уже получен). В данном случае необходимо чётко обеспечить подотчётных лиц доверенностями на получение счетов-фактур, требовать от них их получения от поставщиков, в противном случае вводить жёсткий регламент, чтобы даже если счета-фактуры передаются не сразу, подотчётное лицо вместе с бухгалтером отслеживали бы факт прихода счёта-фактуры от поставщика.

Если организация сельхозпроизводитель решила на уплату НДС, то во всех договорах необходимо обязательно указывать, что организация является плательщиком НДС или поставщик является плательщиком НДС. В связи с чем, следует проверить все существующие договоры на предмет указания в них цен с учетом НДС.

Практика показала, что сельскохозяйственные организации совершенно не интересуются тем, у плательщика НДС или неплательщика они приобретают товары, – в целях уплаты ЕСХН это было не важно. И у многих в настоящее время возникла ситуация, когда большинство контрагентов являются неплательщиками НДС (особенно часто это бывает, когда контрагентами выступают районные поставщики, которые обслуживали в основном сельскохозяйственные организации своего района). Если у сельхозпроизводителя будет большая доля организаций-поставщиков, не являющихся плательщиками НДС, сумма НДС к уплате выйдет большая. В связи с этим руководителю нужно поставить вопрос в части дальнейшей работы организации только с поставщиками-плательщиками НДС. Следует проанализировать всех поставщиков и поставить вопрос перед отделом снабжения о замене тех или иных поставщиков, которые не являются плательщи-

ками НДС. Ведь выгоднее будет покупать у плательщиков НДС, чтобы принять налог к вычету. И так как договоры со многими поставщиками уже заключены, необходимо внести в них корректировку и при необходимости расторгнуть. В обязательном порядке следует запросить у поставщиков данные: будут они плательщиками НДС в предстоящем году либо нет.

В заключение следует подчеркнуть, что для тех, кто своевременно подготовился, переход на новую систему пройдет гладко. Быть готовым означает организовать все рабочие процессы заранее, чтобы этот «страшный» НДС не стал невыносимым бременем для компании.

### Литература

1. Налоговый кодекс РФ часть 2. Федеральный закон №117-ФЗ от 05.08.2000 // Справочная правовая система «Консультант плюс»

2. О развитии сельского хозяйства. Федеральный закон РФ №264-ФЗ от 29.12.2006 // Справочная правовая система «Консультант плюс»

3. Об утверждении перечня сельскохозяйственной продукции, производство, первичную и последующую (промышленную) переработку которой осуществляют сельскохозяйственные товаропроизводители. Постановление Правительства РФ №446 от 11.06.2008 // Справочная правовая система «Консультант плюс»

4. Письмо Минфина России от 27 декабря 2010 г. 03-03-06 / 4/125 // Справочная правовая система «Консультант плюс»

5. Дурканлаев А. Единый сельхоз налог: с 2019 года нужно будет платить НДС // <https://vc.ru/legal/43951-edinyy-selhozalog-s-2019-goda-nuzhno-budet-platit-nds>

### Features of vat by organizations and individual entrepreneurs who are on the common tax in agriculture

Grudneva A.A., Babanskaya A.S.

Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy

The relevance of the topic of this article is due to the fact that taxes have always been and are one of the most important sources of replenishment of the budget of any state and significantly affect its development. Taxes are one of the most important components of the country's budget, which depends on how well its economy will develop, as well as the social sphere.

One of the main disadvantages of the current tax system of the Russian Federation can be considered that its financial and legal regulation, as well as its reform is based on the reorientation of the entire tax system in the direct taxes, taxes on consumption, as well as a significant increase in the tax burden on individuals.

Currently, the legal tax concept of our country has developed only General principles of regulation of the existing tax system in order to ensure the development of the constitutional norms of the Russian Federation.

With the introduction of the Single agricultural tax in the turnover of agricultural products, the chain of consecutive payments and deductions of value added tax was interrupted, which greatly affected both agricultural enterprises, and processors of agricultural products, and trade networks. The purpose of this article is to study the features, advantages and disadvantages of the introduction of value added tax for agricultural producers who pay a Single agricultural tax to the budget.

**Keyword.** Value added tax, single agricultural tax, agricultural producers, tax deduction, transition period, tax period, invoices, Declaration, purchase and sales books.

#### References:

1. Tax code of the Russian Federation part 2. Federal law No. 117-FZ of 05.08.2000 // Reference legal system "Consultant plus»
2. On the development of agriculture. Federal law of the Russian Federation №264-FZ of 29.12.2006 // Reference legal system "Consultant plus»
3. About the approval of the list of agricultural products, production, primary and subsequent (industrial) processing of which is carried out by agricultural producers. RF Government resolution No. 446 of 11.06.2008 // Legal reference system "Consultant plus»
4. Letter dated 27 December 2010 from the Ministry of Finance. 03-03-06 / 4/125 // Legal reference system "Consultant plus»
5. Gurcanli A. Unified agricultural tax: since 2019 will need to pay VAT // <https://vc.ru/legal/43951-edinyy-selhozalog-s-2019-goda-nuzhno-budet-platit-nds>

# Оценка потенциала российского страхового рынка в удовлетворении потребности страхования проектов ГЧП

**Раба Павел Геннадьевич,**

аспирант, ассистент Департамента страхования и экономики социальной сферы, Финансовый университет при Правительстве РФ, raba.pv@gmail.com

Одной из серьезных проблем развития инфраструктуры в России является сложность финансирования крупных проектов и высокие риски их реализации. Одним из наиболее сложных и важных аспектов реализации проектов государственно-частного партнерства является возможность распределения между его участниками управленческих функций, управление рисками проекта и ответственности за эффективную реализацию таких проектов. В статье рассмотрен потенциал страхового рынка РФ в удовлетворении потребностей проектов ГЧП. Так же, рассмотрены подходы к формированию моделей страхования рисков проектов ГЧП. Кроме этого, рассмотрены подходы к классификации и систематизации рисков государственно-частного партнерства и предложено их дальнейшее развитие. Автором определены этапы системы управления рисками проектов государственно-частного партнерства посредством страхования вне зависимости от особенностей отдельного проекта ГЧП.

**Ключевые слова:** Система управления рисками, фундаментальные риски, страхование, проекты ГЧП, инфраструктура, облигации на катастрофы, доходность, риски, институциональные инвесторы, страховые премии, безрисковая доходность, доходность на инвестиции.

В настоящее время важным фактором развития финансового рынка в России становится развитие рынка страхования, поиск новых рыночных ниш и формирование новых страховых продуктов. Одним из крупных сегментов рынка страхования, пока еще не вполне сформировавшимся, является страхование проектов инфраструктуры, и рынка ГЧП в частности.

Важным аспектом в процессе исследования является анализ емкости и особенностей формирования и развития рыночной инфраструктуры страхования для ее использования в интересах защиты рисков проектов ГЧП.

Для понимания потенциала возможного использования страхового рынка при управлении рисками проектов ГЧП следует провести анализ и оценку емкости российского страхового рынка в разрезе:

- отраслей страхования;
- регионов;
- динамики страховых премий и возмещений;
- размер премии на душу населения;
- количества страховых договоров.

Оценка емкости рынка - прогнозный и вероятностный метод, однако, им необходимо воспользоваться для понимания возможности расширения рынка и его использования в проектах ГЧП.

Если сравнивать показатели развития страхового рынка в целом с зарубежными рынками, то можно сделать вывод о слабом развитии этого рынка в России. Одна страховая компания, например, в США, приходится на 93 тыс. чел., в то время, как в России – 1 компания приходится на 401 тыс чел.

Таблица 1

Количественные показатели развития рынка страхования в развитых странах и России в 2017 г.<sup>1</sup>

Страна (объединение)	Количество страховых компаний	Население, млн. чел.	Насыщенность, 1 СК на тыс.чел.
США	3500	325	93
Евросоюз	3428	510	149
Германия	539	82	152
Великобритания	496	65	131
Франция	365	67	184
Россия	364	146	401

В 2018 г количество страховщиков составило 275 и сократилось на 34 единицы (для сравнения: в 2017 г количество страховщиков составило 309 и сократилось на 55). За последние годы наблю-

<sup>1</sup> Источник: Всероссийский союз страховщиков, Банк России.



дается резкое количественное сокращение страховщиков и эта тенденция продолжается. Такое серьезное количественное сокращение страховых компаний незначительным образом сказалось на состоянии рынка, так как ликвидировались, в основном, мелкие страховщики. Примечательно, что из всего количества страховщиков, только 49 компаний имеют рейтинг, а значит, доступ на международные рынки перестрахования.

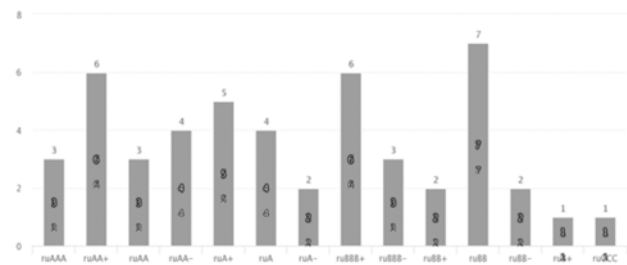


Рисунок 1. - Группировка российских страховщиков по уровню рейтинга в 2018 г. (количество компаний в каждом уровне рейтинга).

Как видно из рисунка, только три компании имеют наивысший уровень, а уровень, сопоставимый с рейтингом России, имеют 36 компаний.

В целом, страховой рынок остается высококонцентрированным: ТОП 20 компаний обеспечивают 79% премий и 74 % активов всех страховых компаний России.

Объем взносов в перестрахование за 2018 г увеличился, в основном, за счет прироста по России (на 6,1%) и составил всего 115 млрд руб. Более 75% взносов, по-прежнему, передается за рубеж. Кроме этого, в 2017 г. 158 страховщиков осуществляли операции перестрахования (в 2016 году - 183), из них 4 - занимались только перестрахованием. Это говорит о ухудшающемся положении рынка перестрахования и отсутствии перестраховочных емкостей, а, соответственно, о снижении устойчивости рынка страхования.

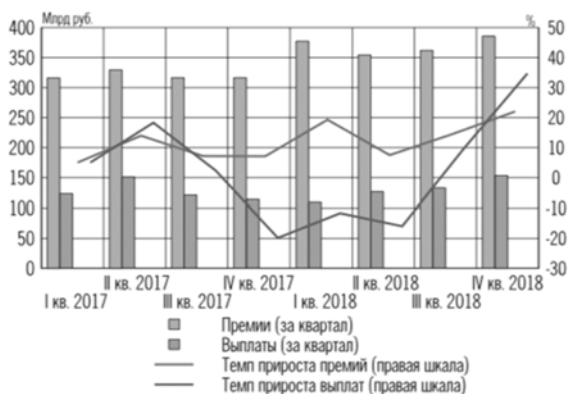


Рисунок 2. - Динамика страховых премий и выплат в России в 2017-2018 гг.1

<sup>1</sup> Источник: Банк России

Анализ объема страховых премий в динамике говорит о небольшом оживлении рынка в последние годы, однако, никакой серьезной динамики не наблюдается, темпы прироста премий находятся в пределах 7-10 % и могут быть обусловлены инфляционной составляющей.

Общий объем страховых взносов в России в 2017 г. составил 1279 млрд руб или 1,39% от ВВП. Структура страхового портфеля в России формируется под влиянием обязательных видов страхования, что говорит о низкой страховой культуре населения и бизнеса (рисунок). При этом, среди количества страховых договоров в 2017 г (193,1 млн.) подавляющую долю – 90,8% составляли договоры страхования жизни. Это свидетельствует о розничном характере Российского страхового рынка.

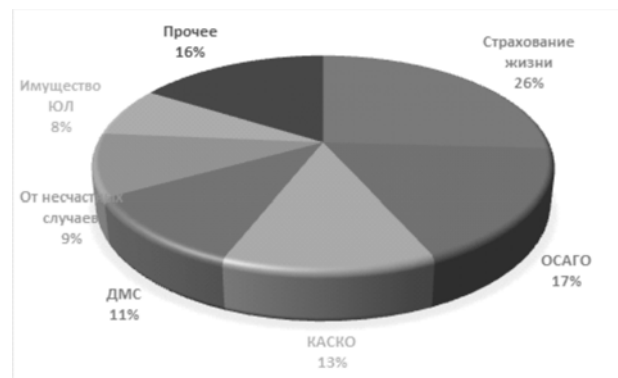


Рисунок 3. - Структура страхового рынка по объему премий в 2017 году, доля (%) от совокупных страховых премий<sup>2</sup>

Почти половина рынка страхования в России по объемным показателям премий – 46 % приходится на личное страхование, 30% - на обязательное и добровольное автострахование (КАСКО и ОСАГО), и только 8% на страхование имущества юридических лиц. Страхование ответственности заключено в прочих видах страхования. Приведенные данные позволяют говорить о слабом развитии страхования имущества юридических лиц. Совокупный объем премий по этому виду страхования в России в 2017 г составил 96 млрд руб. Если сопоставить эту цифру с объемом финансирования проектов ГЧП - 2000 млрд руб., то можно сделать вывод, что страхование в проектах ГЧП используется крайне мало, ведь в общую сумму 96 млрд включены еще и страховые договоры по имуществу юридических лиц, не являющихся участниками проектов ГЧП.

Интересной является также статистика в разрезе добровольного и обязательного страхования.

По регионам России также наблюдается неравномерное распределение страховых премий в разрезе отраслей страхования.

<sup>2</sup> Источник: Банк России

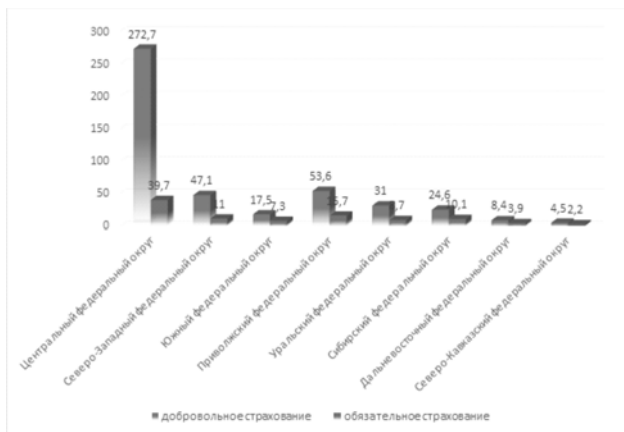


Рисунок 4. - Структура российского страхового рынка по отраслям страхования в 2017 г. (добровольное и обязательное страхование).

Всего по РФ премий по добровольному страхованию выплачено примерно в 5 раз больше, чем по обязательному (459,5 млрд. руб против 98,6 млрд. руб). Сумма премий по добровольному страхованию в ЦФО в разы превышает такой же показатель во всех регионах, вместе взятых. Это еще раз подтверждает пространственную асимметрию страхового рынка.

Количество страховых компаний в России по регионам также имеет неравномерное распределение. (рисунок). Более того, в большинстве российских регионов – в 43 из 86 отсутствуют страховые компании. Наибольшее число страховщиков (128) зарегистрировано в г. Москве, по 12 страховых компаний в г. Санкт-Петербурге и Республике Татарстан, в Московской области 9 страховщиков, Самарской области - 7, Ханты-Мансийском автономном округе 6.

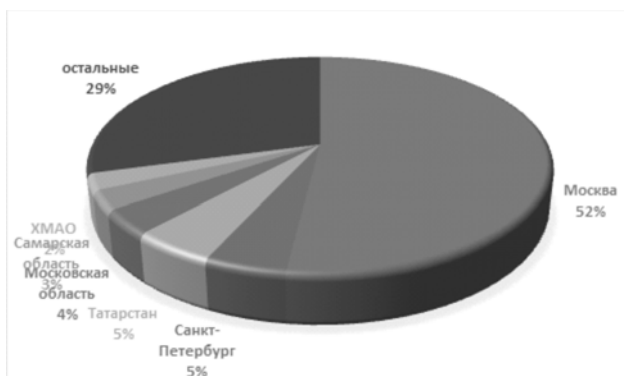


Рисунок 5. - Распределение страховщиков, доля (%) от общего числа страховщиков!

Если сопоставить региональный рейтинг проектов ГЧП и регионы, где имеются страховые компании, то можно сделать вывод о недостаточности

<sup>1</sup> Источник: обзор деятельности страховщиков в 2017 году (по результатам федерального статистического наблюдения по форме № 1-ск «сведения о деятельности страховщика») рост стат

инфраструктуры страхования в обеспечении потребности государственно-частного партнерства. Этот факт может явиться значительным препятствием в развитии страхования в проектах ГЧП на региональном, и особенно, муниципальном уровнях.

Тем не менее, число филиалов страховщиков к концу 2017г. составило 3886 единицы (в 2016 году – 3973), из них 3782 филиала находились в пределах Российской Федерации. Среднее число филиалов на одного страховщика составило 16 единиц и увеличилось по сравнению с 2016 г. на 3 филиала.<sup>2</sup>

Чистая прибыль в 2018 г составила 204,1 млрд руб, увеличившись в 1,1% раза по сравнению с 2017 г. (141,1 млрд.рублей) и 2016 г (118,1 млрд. рублей).

Кредиторская задолженность на конец 2017 г. составила 222,5 млрд.рублей, дебиторская задолженность – 282,2 млрд.рублей.

Неравномерную структуру показывает также распределение страховых премий и выплат по регионам России. Из 86 регионов 8 в совокупности дают 69,7% страховых премий и 66,5 % страховых выплат.

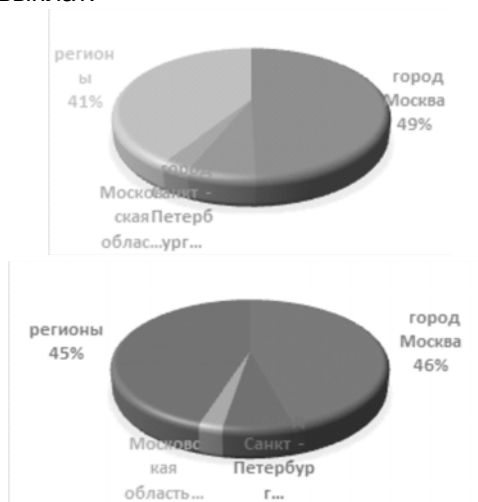


Рисунок 6. - Структура страховых выплат и премий по наиболее крупным регионам в 2018 г.

Исходя из проведенного анализа видно, что развитие страхового рынка неравномерно по регионам. Лидерство по количественным и качественным показателям занимает г. Москва, на который по объемам приходится почти столько же выплат и поступлений, чем на все остальные регионы. Однако, как показывает анализ рынка проектов ГЧП, большинство проектов реализуется именно в регионах, а по объемам финансирования их нельзя назвать большими. То есть, требуются небольшие емкости региональных страховых рынков для обеспечения контроля и управления страховыми программами.

<sup>2</sup> Там же

С целью выявления потенциальной возможности регионов в обеспечении страхования проектов ГЧП целесообразно было бы сравнить объемы региональных страховых рынков со степенью развитости государственно-частного партнерства. Объем страховых премий и выплат говорит о развитии страхового рынка в регионе, однако, необходимо учитывать, что значительная доля в нем – рынок розничного страхования. Тем не менее, развитость страхового рынка говорит о его емкости и наличии страховых компаний, имеющих потенциальные возможности страхования проектов ГЧП.

Такое сравнение можно произвести, основываясь на данных рейтинга проектов ГЧП, представленного на платформе поддержки инфраструктурных проектов и данных статистики страхового рынка по регионам. Сравнение проводилось по следующей методике, разработанной автором. Регионам были установлены места в рейтинге по показателям страховых премий, выплат и рейтинга регионов по развитию проектов ГЧП, затем места в рейтинге суммировались и выставлялась общая сумма баллов по всем трем показателям. Общая сумма баллов упорядочивалась по возрастанию и регионы с меньшей суммой баллов ставились на более высокие места. В результате был сформирован рейтинг регионов, который учитывает как емкость страхового рынка, так и активность региона в области развития ГЧП. Общий рейтинг регионов приведен в приложении 1, а рейтинг первых 20 регионов представлен в таблице 2.

Как видно из таблицы, наилучшими условиями для страхования проектов ГЧП обладают Москва, Московская область, Санкт-Петербург, Краснодарский край и республика Татарстан. Примечательно, например, что в Краснодарском край по объемам страховых премий и выплат занимает 3-4 места, а по уровню развития ГЧП – 47 место, а Самарская область и Пермский край, наоборот, по объемам страховых выплат занимает места во второй двадцатке регионов, а по уровню развития ГЧП 4 и 6 места. Это говорит о неравномерном развитии финансового рынка и рынка проектов ГЧП.

Одним из возможных выходов из крайне неравномерного распределения страхового (как и банковского) рынка в регионах может являться создание всероссийской страховой платформы, где будут размещены все предложения и оценки по страховому рынку.

Другим возможным выходом из сложившейся диспропорции может быть развитие обществ взаимного страхования на территориях, где доверие местной бизнес – среды имеет решающее значение.

Следовательно, емкость страхового рынка России является недостаточной для покрытия

рисков проектов ГЧП и необходимо искать альтернативные емкости для развития страхования проектов ГЧП.

Таблица 2

Рейтинг регионов по объемам страхового рынка и активности в области ГЧП.

Субъект федерации	Страховые взносы	Место в рейтинге	Страховые выплаты	Место в рейтинге	Рейтинг ГЧП	Место в рейтинге	Совокупный рейтинг	Итоговое место
Всего	1 180 631 588		5057901 10					1
город Москва	585 031 353	1	231 202 688	1	90	1	3	2
город Санкт - Петербург	79 590 624	2	35 054 112	2	90	2	6	3
Московская область	33 598 420	3	11 958 532	5	90	3	11	4
Краснодарский край	26 250 075	4	16 676 908	3	37	47	54	5
Республика Татарстан	25 746 165	5	13 307 203	4	71	15	24	6
Свердловская область	23 051 808	6	10 314 458	6	77	10	22	7
Самарская область	20 102 560	7	7 968 982	11	90	4	22	8
Нижегородская область	17 121 804	8	9 436 508	8	79	8	24	9
Республика Башкортостан	16 666 377	9	8 032 339	10	83,2	5	24	10
Челябинская область	15 987 890	10	9 527 522	7	60	24	41	11
Ростовская область	14 328 485	11	8 704 952	9	50	33	53	12
Новосибирская область	13 935 771	12	5 649 979	12	78	9	33	13
Пермский край	13 013 214	13	5 345 802	13	80,6	6	32	14
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	12 024 090	14	5 245 210	15	67	18	47	15
Красноярский край	11 372 755	15	5 233 374	16	75	11	42	16
Тюменская область	11 310 134	16	4 403 282	22	63	20	58	17
Иркутская область	10 839 689	17	4 677 052	20	64	19	56	18
Кемеровская область	10 306 944	18	4 415 806	21	40	44	83	19
Приморский край	9 529 798	19	5 287 057	14	32	51	84	20

## Литература

1. Обзор деятельности страховщиков в 2017 году (по результатам федерального статистического наблюдения по форме № 1-СК «Сведения о деятельности страховщика») [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/finans/strah-org.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/finans/strah-org.htm)

2. Рейтинг регионов на платформе поддержки инфраструктурных проектов  
<http://www.pppi.ru/regions>

3. Обзор Центрального банка «Страховой рынок: основные итоги 2018 года»  
<http://www.cbr.ru/press/event/?id=2540#highlight=страховой%7Срынок%7Сстраховых%7Сстраховые>

4. Обзор ключевых показателей деятельности страховщиков за 2018 год  
[http://www.cbr.ru/Content/Document/File/71180/review\\_insure\\_18Q4.pdf](http://www.cbr.ru/Content/Document/File/71180/review_insure_18Q4.pdf)

#### **Assessment the potential of russian insurance market in satisfying needs of PPP projects in insurance**

Raba P.G.

Financial University under the Government of the Russian Federation

One of the serious problems of infrastructure development in Russia is the difficulty of financing large projects and the high risks of their implementation. One of the most complex and important aspects of the implementation of public-private partnership projects is the possibility of distribution among its members of management functions, project risk management and responsibility for the effective implementation of such projects. The article discusses the potential of the insurance market in the Russian Federation in meeting the needs of PPP projects. Also, the approaches to the formation of risk models of PPP projects are considered. In addition, the approaches to the classification and systematization of the risks of public-private partnerships are considered and their further development is proposed. The author identifies the stages of the risk management system of public-private partnership projects through insurance, regardless of the specific features of a separate PPP project.

**Keywords:** Risk management system, fundamental risks, insurance, PPP projects, infrastructure, catastrophe bonds, profitability, risks, institutional investors, insurance premiums, risk-free returns, investment returns.

#### **References**

1. Overview of insurers in 2017 (according to the results of federal statistical observation on form No. 1-SK "Information on the activities of the insurer")  
[http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/finans/strah-org.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/finans/strah-org.htm)
2. Rating of regions on the platform for supporting infrastructure projects <http://www.pppi.ru/regions>
3. Overview of the Central Bank "Insurance Market: Main Results of 2018"  
<http://www.cbr.ru/press/event/?id=2540#highlight=investment%7Market%7insurance%7insurance>
4. Review of key performance indicators of insurers for 2018  
[http://www.cbr.ru/Content/Document/File/71180/review\\_insure\\_18Q4.pdf](http://www.cbr.ru/Content/Document/File/71180/review_insure_18Q4.pdf)

# Налоговое администрирование как элемент налоговой системы РФ

**Савина Любовь Львовна**

старший преподаватель, кафедра финансов и кредита, Нижегородского института управления, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Savina\_LL@mail.ru

Современная налоговая система Российской Федерации строится на принципах добровольности, полноты, своевременности и точности начисления уплаты налогов, что позволяет ей аккумулировать довольно большой объем денежных доходов, являющихся основой консолидированного бюджета страны. Для формирования налоговых доходов государства в стране сформирована налоговая служба, которая проводит контроль и мониторинг взимаемых средств посредством методов администрирования. В настоящее время используется большое количество методов администрирования, наиболее распространенными среди которых являются: налоговое планирование, налоговое прогнозирование, налоговый контроль. Налоговыми органами реализуется проект автоматизации контроля и совершенствование методологии проверок с использованием новых инструментов. Таким образом, администрирование является важнейшим механизмом, способствующим полноте наполнения бюджета страны, а также объема услуг, оказываемых государством в социальном и других контекстах.

Цель статьи заключается в том, чтобы рассмотреть механизм администрировать через призму современных технологий.

**Ключевые слова:** налог, контроль, администрирование, мониторинг, методы, совершенствование, эффективность, цифровизация

Являясь важным механизмом собираемости налоговых платежей, налоговое администрирование представляет собой важнейший метод контроля и мониторинга сбора средств налогоплательщиков.

Основная цель налогового администрирования - препятствие уходу от налогов, обеспечение устойчивого поступления бюджетных доходов.

Выделяется несколько основных форм налогового администрирования, которые приведены на рисунке 1.

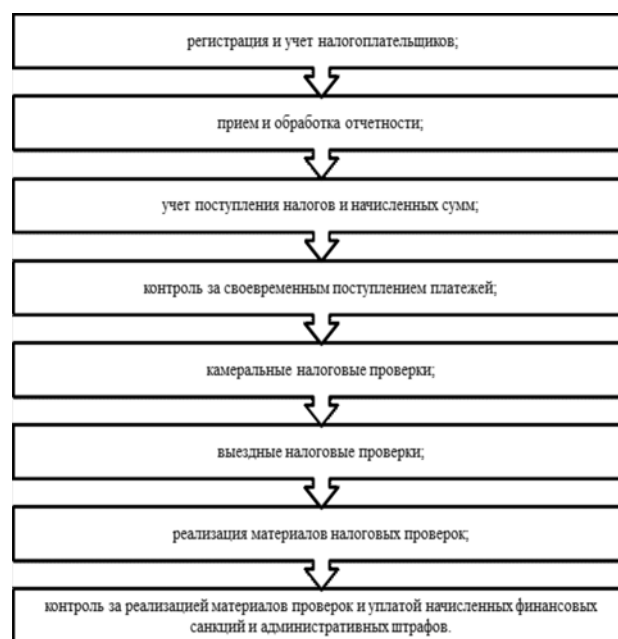


Рисунок 1– Формы налогового администрирования  
Источник: составлено автором самостоятельно

В настоящее время используется большое количество методов администрирования, наиболее распространенными среди которых являются: налоговое планирование, налоговое прогнозирование, налоговый контроль. Однако в условиях перехода страны на цифровизацию всех отраслей, администрирование также перестает быть непрозрачным, а методы мониторинга все более активно переходят в электронный формат. В рамках этого направления полностью автоматизирован документооборот по контролю НДС, который сейчас является эталоном для тиражирования на другие налоги, сформирована единая база данных обо всех операциях, облагаемых НДС, посте-

пенно внедряется риск-ориентированный подход, который утвержден на уровне закона в 2018 году [2]. С 2018 году налоговыми органами реализуется проект автоматизации контроля и совершенствование методологии проверок с использованием новых инструментов. План деятельности ФНС России в части автоматизации администрирования предусматривает решение задач, представленных на рисунке 2:

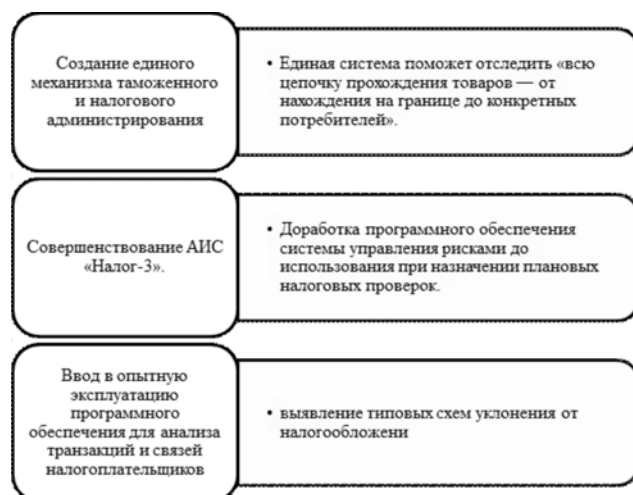


Рисунок 2 - Планы ФНС России в части автоматизации администрирования

Источник: составлено автором по материалам ФНС РФ

В 2019 году ФНС имеет доступ ко всем платежам, которые проходят через РКЦ Центрального банка. Интеграция данных налоговой с информацией, передаваемой посредством онлайн-ККТ в 2018 году позволило ФНС полностью контролировать всю цепочку формирования НДС в России. Имея данные банков, таможенных органов, онлайн ККТ и счетов-фактур из налоговых деклараций проводится автоматическая сверка товарного и денежного оборота налогоплательщиков [2].

Объектами налогового контроля АСК «НДС-2» становятся следующие налоговые декларации:

- с нарушениями НДС (1.27-1.28);
- с расхождениями по счетам-фактурам;
- с сомнительной задолженностью;
- поданные участниками схем «трехзвенной цепочки» или выгодоприобретателями, выявленными по результатам проведения мероприятий налогового контроля; за подписями должностных лиц, дисквалифицированных по решению суда, отказавшихся от управления деятельностью юридических лиц, «массовых подписантов»;
- с использованием «бумажного НДС»; с применением вычетов по счетам-фактурам до 2015 г.

Программа АСК НДС поводит контроль всех налоговых транзакции в автоматическом режиме, а это примерно 15 млрд. операций в год.

В 2017 г. налогоплательщикам было направлено 660 тыс. автоматических требований, в ре-

зультате чего они представили 90 тыс. уточненных деклараций с ростом НДС к уплате на 69 млрд руб. [4]

Система АСК НДС-2 позволяет не только повысить собираемость налогов, но и создавать преференции для законопослушного бизнеса: добросовестные компании, которые вовремя присылают электронные декларации, стали иметь право на сокращение сроков возмещения НДС с трех до двух месяцев. Также для таких налогоплательщиков стал действовать механизм налогового поручительства, который позволяет ускорить возмещение налога. Поэтому при малейшем неверном действии с любой стороны контрагентов компания может попасть в зону риска и под контроль налогового инспектора.

В сфере прослеживаемости товаров в РФ введен электронный документооборот, что дает возможность перестроить систему по НДС, исходя из контроля за движением товаров. Стало проще подтверждать экспорт, документы будут заменены реестрами сведений.

Завершить внедрение национального сегмента прослеживаемости товаров планируется в 2020-2021 гг. К этому времени операторы ЭДО смогут предоставлять счета-фактуры (УПД), выставленные всеми налогоплательщикам, осуществляющими покупку и продажу прослеживаемых товаров [1].

Проект изменений в Налоговом кодексе по системе прослеживаемости устанавливает: понятийный аппарат; обязанности налогоплательщиков, операторов ЭДО и ФНС России; порядок регистрации ввоза из ЕАЭС и остатков товаров; порядок вывоза товаров в ЕАЭС; новый вид контроля; меры ответственности участников прослеживаемости.

Автоматический анализ взаимосвязей инспекторами ИФНС применяется для поиска доказательств недобросовестных согласованных действий. Алгоритмы контроля сопоставляют законные и незаконные связи: учредители, руководители и признаки, которые могут говорить о скрываемом взаимодействии и о подконтрольности (общий сайт или IP адреса, общее местонахождение и т.п.). Новыми инструментами электронного взаимодействия компаний с государством и контрагентами становятся облачная электронная подпись, универсальный передаточный документ и договор в электронной форме. Участники конференции обсудили стратегии и модели защиты налогоплательщиков в современных реалиях налогового администрирования.

В полном соответствии с требованиями к цифровой трансформации государственного контроля камеральная налоговая проверка также подходит к полному бесконтактному общению с налогоплательщиком. Контрольные соотношения по всем налоговым декларациям будут исключительно

математические. Все подозрительные операции будут автоматически передаваться аналитическим отделам и на выездную проверку.

Реализация масштабного проекта цифровизации налоговой сферы дает ощутимые результаты, которые выражаются в повышении собираемости налогов и выводе бизнеса из тени.

Дистанционный контроль доказал свою эффективность во всех сферах торговли, и уже завершился первый этап реформ по внедрению контрольно-кассовой техники, которая автоматически передает данные о покупках-продажах в налоговые органы, а в парке онлайн-касс уже зарегистрировано 1,6 млн ед. оборудования, что на 20% превышает дореформенный период [5].

По данным, публикуемым ФНС России, за 2018 г. в консолидированный бюджет страны поступило 17,3 трлн. руб., что на 20%, или на 2,9 трлн руб. больше соответствующего периода 2017 года. При этом такой приток поступлений обеспечили отнюдь не нефтегазовые доходы, как это было ранее. Одну из лидирующих позиций среди факторов, обеспечивших такой рост, занимает именно НДС, поступления от которого составили 3,1 трлн. руб., и чей рост по сравнению с 2017 г. составил 15,5%. Данные цифры свидетельствуют о том, что внедрение инновационных технологий в работу государственных органов – залог эффективной и результативной работы [1]

Однако при этом имеет место ряд юридических проблем, возникающих в связи с цифровизацией налогового администрирования, среди которых:

1. ответственность за нарушение сроков предоставления отчетности в электронном виде в результате технических сбоев,
2. ответственность за нарушение способов и формата предоставления отчетности, правовой статус технических посредников (программистов и IT-структур),
3. проблемные вопросы открытости цифровых данных из налоговой сферы.

Стоит пояснить, что сегодня по-прежнему многие компании плохо разбираются в качестве и точности налоговых данных, что мешает им проявлять должную осмотрительность при выборе контрагентов. Для решения этой проблемы ИФНС разрабатывает мобильное приложение, имеющее государственный статус, которое поможет организациям минимизировать свои риски за счет доступа к верифицированной информации о контрагентах и к обновляющейся базе законодательства. Пользователи приложения смогут получать необходимую информацию в виде консолидированных отчетов (рисунок 3).

Подобные отчеты и есть продукт цифровизации и автоматизации налогового администрирования.

Таким образом, налоговое администрирование представляет собой сложную иерархически построенную структуру, включающую в себя множе-

ство процессов. Поэтому для уменьшения негативного влияния разнообразных внешних и внутренних экономических ситуаций и исключения налоговых нарушений важно совершенствовать налоговую политику при помощи инструментов налогового администрирования. Вместе с тем, это позволит избежать негативного воздействия на экономику страны, а также снизить налоговое бремя, которое ложится на налогоплательщиков. Налоговое администрирование является важной частью государственного управления, направленной на реализацию эффективной налоговой политики, которая основывается на максимизации поступлений в бюджет страны и обеспечении своевременного выполнения всех функций налогообложения, что возможно при помощи инструментов налогового администрирования..

Модель матрицы риска – для применения на каждом объекте в соответствии с историей соблюдения требований каждого такого объекта

		Вероятность невыполнения требований на объекте				
		Весьма низкий	Низкий	Средний	Высокий	Весьма высокий
Уровень опасности	Высокий	Пониженный средний	Повышенный средний	Повышенный средний	Высокий	Высокий
	Повышенный средний	Пониженный средний	Пониженный средний	Повышенный средний	Повышенный средний	Высокий
	Пониженный средний	Низкий	Пониженный средний	Пониженный средний	Повышенный средний	Повышенный средний
	Низкий	Низкий	Низкий	Пониженный средний	Пониженный средний	Повышенный средний

Рисунок 3 - Формат мобильного приложения ФНС, позволяющее определить риски контрагента  
Источник: [3]

На основании вышеизложенного можно сказать, что управление и обеспечение всестороннего развития системы государственного налогового администрирования основывается не только на историческом и научном опыте, но и на применении усовершенствованных инструментов налогового администрирования, адаптированных под постоянно меняющуюся внутреннюю и внешнюю экономическую ситуацию страны, что позволяет достичь высокого темпа развития российского общества.

## Литература

1. Официальный сайт Федеральной налоговой службы. URL: <https://www.nalog.ru/rn66/news/smi/5713368/>; URL: [https://www.nalog.ru/rn77/related\\_activities/statistics\\_and\\_analytics/appeals\\_citizens/](https://www.nalog.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/appeals_citizens/) (дата обращения: 15.04.2019).
2. Макурова Т.М, Цифровизация налогового администрирования: Россия в авангарде// Журнал «Метод», № 2 - 2018 г.
3. Налогообложение в условиях цифровой реальности: вызовы налогового администрирования

и решения для бизнеса// Палата налоговых консультантов// <http://palata-nk.ru/> (дата обращения: 15.04.2019).

4. Информационные технологии в Федеральной налоговой службе//<http://www.tadviser.ru/index.php> (дата обращения: 15.04.2019).

5. МишустинМ.: ФНС России использует прорывные технологии, чтобы соответствовать новым требованиям к налоговой системе [Электронный ресурс] URL: [https://www.nalog.ru/rn77/news/activities\\_fts/6973314/](https://www.nalog.ru/rn77/news/activities_fts/6973314/)(дата обращения 10.03.2019)

#### **Tax administration as an element of the tax system of the Russian Federation**

**Savina L.L.**

Russian Academy of national economy and public administration under the President of the Russian Federation

The modern tax system of the Russian Federation is based on the principles of voluntariness, completeness, timeliness and accuracy of calculation of taxes, which allows it to accumulate a fairly large amount of cash income, which is the basis of the consolidated budget of the country. For the formation of tax revenues of the state in the country formed the tax service, which monitors and monitors the funds collected through the methods of administration. Currently, a large number of administrative methods are used, the most common among which are: tax planning, tax forecasting, tax control. The tax authorities are implementing a project to automate control and improve the audit methodology using new tools. Thus, administration is the most important mechanism that contributes to the completeness of the country's budget, as well as the volume of services provided by the state in social and other contexts.

The purpose of the article is to consider the mechanism of administration through the prism of modern technologies..

**Keywords:** tax, control, administration, monitoring, methods, improvement, efficiency

#### **References**

1. The official website of the Federal Tax Service. URL: <https://www.nalog.ru/rn66/news/smi/5713368/>; URL: [https://www.nalog.ru/rn77/related\\_activities/statistics\\_and\\_analytics/appeals\\_citizens/](https://www.nalog.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/appeals_citizens/) (appeal date: 04/15/2019).
2. Makurova TM, Digitization of tax administration: Russia at the forefront // Magazine "Method", No. 2 - 2018
3. Taxation in the digital reality: challenges of tax administration and business solutions // Chamber of Tax Consultants // <http://palata-nk.ru/> (appeal date: 04/15/2019).
4. Information technology in the Federal Tax Service // <http://www.tadviser.ru/index.php> (appeal date: 04/15/2019).
5. Mishustin.M.: FTS of Russia uses breakthrough technologies to meet the new requirements for the tax system [Electronic resource] URL: [https://www.nalog.ru/rn77/news/activities\\_fts/6973314/](https://www.nalog.ru/rn77/news/activities_fts/6973314/)(circulation date 10.03.2019)



# Совершенствование рентных отношений в сельском хозяйстве

## Сагайдак Александр Эрнестович

д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой экономики и организации сельскохозяйственного производства, Государственный университет по землеустройству, asagaydak2014@mail.ru

## Сагайдак Анна Алексеевна

к-т экон. наук, доцент кафедры экономики и организации сельскохозяйственного производства, Государственный университет по землеустройству, ann1806@mail.ru

В статье сформулированы основные теоретические и методологические положения, раскрывающие необходимость и сущность совершенствования рентных отношений в целях повышения эффективности сельскохозяйственного производства на основе консолидации земель в сельском хозяйстве. Консолидация земель в сельском хозяйстве объективно обуславливается необходимостью повышения эффективности данной отрасли и невозможна без использования экономических методов, и, в первую очередь, рентного регулирования. В основе экономического регулирования рентных отношений в сельском хозяйстве лежит процесс формирования, изъятия, распределения, перераспределения и использования всех форм земельной ренты в классической трактовке, либо экономической ренты в неоклассической трактовке в целях повышения эффективности сельскохозяйственного производства и аграрного сектора национальной экономики в целом.

**Ключевые слова** земельная собственность, консолидация земель, земельная рента, рентное регулирование, рентные отношения

Земельная собственность представляет собой определенную историческую форму производственных отношений между людьми по поводу присвоения земли как средства производства, объекта владения, пользования и распоряжения конкретными лицами или их объединениями.

В свою очередь реализация права собственности на землю в сельском хозяйстве находит свое выражение в формировании и присвоении земельной ренты.

Отношения по поводу земли как объекта собственности и хозяйствования в аграрной сфере национальной экономики определяют всю совокупность производственных отношений между людьми, складывающихся в системе воспроизводственных процессов в сельском хозяйстве.

Необходимость повышения эффективности сельского хозяйства объективно потребовала проведения консолидации земель в отрасли на основе использования экономических методов, и, в первую очередь, рентного регулирования.

Современный этап развития земельных отношений в сельском хозяйстве характеризуется консолидацией земельных долей агрохолдингами и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами. Данные тенденции проявляются как на федеральном, так и на региональном уровне.

Консолидация земель, прежде всего, осуществляется агрохолдингами (Таблица 1), что нашло свое выражение соответственно в так называемых «белгородской» и «орловской» моделях развития сельского хозяйства, основанных соответственно на покупке и аренде земельных долей, вышеуказанными агропромышленными формированиями.

Как следует из таблицы 1, агрохолдинги консолидировали значительные массивы сельскохозяйственных земель. Средний размер агрохолдинга при этом в 2018 году составил 513,6 тыс. га. При этом в 2018 году по сравнению с 2015 годом он возрос на 4,8 %. Размер крупнейшего агрохолдинга в 2018 году, как это следует из таблицы 1, варьировался от 362 тыс. га до 790 тыс. га.

Несмотря на имеющуюся тенденцию сокращения числа крестьянских (фермерских) хозяйств, их средний размер продолжает возрастать (Таблица 2).

Анализ таблицы 2 показывает, что средний размер крестьянского (фермерского) хозяйства в

стране возрос в 2017 году по сравнению с 1995 годом на 71,1 %. За этот же период их число сократилось на 7,5 %.

Таблица 1  
Крупнейшие агрохолдинги в Российской Федерации в 2018 году, тыс.га[3]

Агрохолдинги	С.-х. угодья	Структура, %
Продимекс + Агрокультура	790	15,4
Мираторг	676	13,2
РусАгро	675	13,1
Агрокомплекс	644	12,6
Волго-Дон Агроинвест	452	8,8
Авангард-Агро	400	7,8
Степь+РЗ Агро	380	7,4
Василина	380	7,4
РосАгро	377	7,3
Иволга-холдинг	362	7,0
Всего	5136	100,0

Таблица 2  
Динамика крестьянских (фермерских) хозяйств в Российской Федерации в 1995-2017 гг.[1]

Показатели	1995г.	2000г.	2010г.	2015г.	2017г.	2017г.в % к 1995г.
Число хозяйств, тыс.ед.	279,1	263,7	261,7	261,6	258,2	92,5
Общая земельная площадь, тыс.га	11982,1	15368,7	16284,1	18130,4	18958,2	158,2
Средний размер хозяйства, га	42,9	58,3	62,2	69,3	73,4	171,1

Безусловно следует отметить, что вышевыявленные тенденции проявляются также и на региональном уровне, например, в Орловской области. В 2017 году в области работало 1294 крестьянских (фермерских) хозяйств. При этом также как и на федеральном уровне имеет место тенденция сокращения количества крестьянских (фермерских) хозяйств и увеличения их среднего размера. Так, средний размер крестьянского (фермерского) хозяйства в Орловской области в 2017 году составил 163,8 га, что в 3,2 раза больше, чем в 1994 (Таблица 3).

Таблица 3  
Динамика крестьянских (фермерских) хозяйств в Орловской области в 1994-2017 гг.[4]

Показатели	1994г.	2000г.	2010г.	2015г.	2017г.	2017г.в % к 1994г.
Количество хозяйств, ед.	1754	1420	1247	1292	1294	73,8
Общая земельная площадь, тыс. га	89,2	124,6	177,5	201,0	212,2	2,4 раза
Средний размер хозяйства, га	50,8	87,7	142,3	155,6	163,8	3,2 раза

Однако, не обходится и без исключений. К примеру, в Республике Калмыкия четко выражена уникальная тенденция как роста числа крестьянских (фермерских) хозяйств, так и увеличения их среднего размера, что обусловлено особенно-

стями ведения сельскохозяйственного производства в регионе (Таблица 4).

Таблица 4  
Динамика крестьянских (фермерских) хозяйств в Республике Калмыкия в 1992-2017 гг. [2]

Показатели	1992	2010	2015	2017	2017/1992,раз
Число хозяйств	292	2796	2956	2959	10,1
Общая земельная площадь, тыс.га	168	2149,2	2845,3	3073,7	18,3
Средний размер хозяйства, га	575	769	962	1039	1,8

Как показывает таблица 4, средний размер крестьянского (фермерского) хозяйства в республике возрос в 2017 году по сравнению с 1992 годом в 1,8 раза при увеличении числа хозяйств в 10,1 раза.

В условиях многоукладной экономики в сельском хозяйстве, основанной на многообразии форм собственности и хозяйствования на селе, функционирование крестьянских (фермерских) хозяйств является действенным рычагом повышения эффективности всего аграрного сектора.

При этом, на федеральном уровне наблюдается тенденция консолидации земель, в том числе сельскохозяйственных, юридическими лицами на основе поглощения частных земель.

В сельском хозяйстве страны государственная и муниципальная собственность продолжала играть доминирующую роль в 2017 году и составила 255,4 млн. га или 66,7% от общей площади земель сельскохозяйственного назначения. В 2017 году по сравнению с 2015 годом государственная и муниципальная собственность на земли сельскохозяйственного назначения возросла на 0,3 млн.га.

Удельный вес государственной и муниципальной собственности в 2017 году по сравнению с 2015 годом в структуре земельной собственности в стране возрос на 0,2 процентных пункта.

В собственности граждан в 2017 году в сельском хозяйстве находилось 108,5 млн. га или 28,3% от общей площади земель сельскохозяйственного назначения. Таким образом, земельная собственность граждан в 2017-ом по сравнению с 2015-ым уменьшилась на 2,6 млн. га или на 2,4%. Удельный вес земельной собственности граждан в 2017-ом по сравнению с 2015-ым сократился на 0,7 процентных пункта.

В собственности юридических лиц в 2017 году в сельском хозяйстве страны находилось 19,2 млн. га или 5,0% от общей площади земель сельскохозяйственного назначения. Тем самым, по сравнению с 2015 годом земельная собственность юридических лиц возросла на 1,9 млн. га или на 11,0%. Удельный же вес земель, находящихся в собственности юридических лиц возрос в 2017-ом по сравнению с 2015-ым на 0,5 процентных пункта.

Таким образом, как в целом по земельному фонду страны, так и по землям сельскохозяйственного назначения имеется тенденция сокращения удельного веса собственности граждан за счет роста долей земельной собственности юридических лиц и государственной и муниципальной собственности.

Это, в частности, проявляется и в том, что доминирующую роль в российском сельскохозяйственном землепользовании играют акционерные общества, а также производственные кооперативы.

Основную роль в использовании сельскохозяйственных угодий предприятиями и организациями в 2017 г. играли хозяйственные товарищества и общества. Так, их удельный вес в общем землепользовании предприятий и организаций в 2017 г. составил 53,3%, а в пашне – 58,6%.

Доля производственных кооперативов в землепользовании предприятий и организаций в 2017 году составила 35,6%, а в пашне 31,7 %. Доля акционерных обществ и товариществ в общей площади сельскохозяйственного землепользования крупных и средних сельскохозяйственных предприятий в 2017-ом по сравнению с 2015-ым увеличилась на 1,5 процентных пункта.

В 2017 году по сравнению с 2015-ым доля акционерных обществ и товариществ в пашне увеличилась на 1,8 процентных пункта.

В то же время в 2017 году доля производственных кооперативов в общей площади сельскохозяйственного землепользования крупных и средних сельскохозяйственных предприятий по сравнению с 2015 годом снизилась на 1,3 процентных пункта.

В 2017 году по сравнению с 2015 годом доля производственных кооперативов в пашне снизилась на 1,5 процентных пункта.

При этом имеется тенденция роста удельного веса хозяйственных товариществ и обществ, при одновременном сокращении доли производственных кооперативов в землепользовании предприятий и организаций.

Аналогичные тенденции действуют и на региональном уровне, например, в Орловской области. В 2017 г. по сравнению с 2015 г. землепользование хозяйственных товариществ и обществ в Орловской области возросло на 0,1%. При этом удельный вес данной формы хозяйствования в землепользовании организаций за этот период возрос на 0,4 процентных пункта и достиг 86,4 %.

В 2017 году по сравнению с 2015 годом землепользование производственных кооперативов в Орловской области сократилось на 4,7 % и составило 136,7 тыс. га. Доля этих хозяйственных субъектов также сократилась на 0,5 процентных пункта в структуре землепользования организаций в регионе в 2017 году.

Таким образом, наблюдается тенденция, как на федеральном, так и региональном уровне

снижения землепользования производственных кооперативов и увеличения землепользования акционерных обществ и товариществ, что также свидетельствует о дальнейшем развитии консолидации земель сельскохозяйственного назначения крупными и средними сельскохозяйственными предприятиями.

Экономическое регулирование рентных отношений в сельском хозяйстве объективно предполагает процесс формирования, изъятия, распределения, перераспределения и использования как абсолютной и монопольной, так и дифференциальной форм земельной ренты (в классической трактовке) и экономической ренты (в неоклассической трактовке) в целях повышения эффективности сельскохозяйственного производства на основе консолидации земель в аграрном секторе национальной экономики.

Однако как в теории, так и на практике данные вопросы продолжают оставаться дискуссионными, несмотря на то, что сформировался и функционирует, хотя и не далеко идеально, экономический механизм платного землепользования в сельском хозяйстве, включающий в себя: цену земли, земельный налог и арендную плату за землю, а также ипотечные отношения.

Недостаточная эффективность системы платы за землю в аграрном секторе экономики страны, прежде всего, обусловлена несовершенством так называемой «кадастровой оценки» сельскохозяйственных земель, поскольку она оторвана от реальных рыночных отношений, сложившихся в сельском хозяйстве и АПК.

В связи с этим важное значение приобретает развитие аукционной торговли земельными участками из состава земель сельскохозяйственного назначения, поскольку она позволит определить объективную цену земли в сельском хозяйстве.

Однако в данном случае возникает проблема определения стартовой аукционной цены земли, поскольку рынок сельскохозяйственных земель выступает в качестве рынка несовершенной конкуренции, что не дает сформироваться так называемой «равновесной цене» земельных участков на основе спроса и предложения.

Поэтому, по нашему мнению, стартовая аукционная цена земли должна рассчитываться на основе специальной модели, которая является производной модели роста дивидендов, используемой для определения цены акций.

Это обусловлено тем, что земля как объект недвижимости реально выступает наряду с акциями в качестве финансового актива, имеющего инвестиционную привлекательность.

В связи с этим модель стартовой аукционной земли представляет собой отношение земельной ренты и ссудного процента, откорректированной с учетом влияния таких макроэкономических фак-

торов как инфляция и налогообложение [5, с.41]. Стартовая аукционная цена земли является, в свою очередь, базой для расчета ставок земельного налога и определения ипотечной стоимости земли[6, 7].

### Литература

1. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2017 году. -М.: Росреестр, 2018. - 197 с.;

2. Доклад о состоянии и использовании земель в Республике Калмыкия в 2017 году. - Элиста: Управление государственной регистрации, кадастра и картографии по Республике Калмыкия, 2018. -107 с.;

3. Крупнейшие владельцы сельскохозяйственной земли в России на 2018 год. – Режим доступа: [www.agrovesti.net](http://www.agrovesti.net) 4 июня 2018 г.;

4. Региональный доклад о состоянии и использовании земель в Орловской области за 2017 год. -Орел: Управление Росреестра по Орловской области, 2018.- 118 с.;

5. Сагайдак, А.Э., Сагайдак, А.А. Проблемы формирования аукционной цены земли в сельском хозяйстве// Землеустройство, кадастр и мониторинг земель–2016 -№7, с.38-47;

6. Sagaydak, Alexander, Sagaydak, Anna (2018). New trends in development of Agricultural Land Consolidation in the Russian Federation//Coordinates, Volume 14, Issue 12, December 2018;

7. Sagaydak, Alexander, Sagaydak, Anna (2019). New trends in development of Agricultural Land Consolidation in Russia/ Land and Poverty Conference, March, 25-29, World Bank, Washington DC, USA, 2019.

### Improvement of rent relations in agriculture

Sagaydak A.E., Sagaydak A.A.

State University of Land Use Planning

The article formulates the main theoretical and methodological provisions that reveal the necessity and essence of improving rental relations in order to improve the efficiency of agricultural production on the basis of Land Consolidation in agriculture. Land Consolidation in agriculture is objectively determined by the need to improve the efficiency of this industry and is impossible without the use of economic methods, and, first of all, rental regulation. The economic regulation of rent relations in agriculture is based on the process of formation, withdrawal, distribution, redistribution and use of all forms of land rent in the classical interpretation, or economic rent in the neoclassical interpretation in order to improve the efficiency of agricultural production and the agricultural sector of the national economy as a whole.

**Key words:** agricultural land ownership, agricultural land consolidation, land rent, rent regulation, rent relations

### References

1. State (national) report on the state and use of land in the Russian Federation in 2017. -M.: Rosreestr, 2018. - 197 s.;
2. Report on the state and use of land in the Republic of Kalmykia in 2017. -Elista: Department of State Registration, Cadastre and Cartography in the Republic of Kalmykia, 2018. -107 p.;
3. The largest owners of agricultural land in Russia in 2018. - Access mode: [www.agrovesti.net](http://www.agrovesti.net) June 4, 2018;
4. Regional report on the state and use of land in the Oryol region for 2017. -Orel: Department of Rosreestr in the Oryol region, 2018.- 118 s.;
5. Sagaidak, A.E., Sagaydak, A.A. Problems of formation of the auction price of land in agriculture // Land management, cadastre and monitoring of land – 2016 –№7, p.38-47;
6. Sagaydak, Alexander, Sagaydak, Anna (2018). Coordinates, Volume 14, Issue 12, December 2018;
7. Sagaydak, Alexander, Sagaydak, Anna (2019). Landscapes Conference and Landscapes, March, 25-29, World Bank, Washington DC, USA, 2019.

# Определение рыночной арендной платы на рынке недвижимости

**Сергеева Дарья Петровна,**

аспирант, кафедра корпоративных финансов и оценки бизнеса, ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный экономический университет, aveegres.d@mail.ru

В данной статье рассматриваются основные вопросы, возникающие при аренде недвижимости. В первую очередь это объясняется неразвитостью некоторых сегментов рынка аренды недвижимости, а также тем, что в действующих отечественных нормативных актах до сих пор не дано развернутое определение рыночной арендной платы и не унифицированы общие требования к проведению такого типа оценок. В статье рассмотрены важнейшие понятия, связанные с рынком недвижимости, а также его важного сегмента - рынка коммерческой недвижимости. Представлены основные определения понятия арендной платы. Конкретизировано понятие малоактивного коммерческого рынка и рассмотрены его основные характерные черты, раскрывающие его специфику. Также в статье было проведено исследование рынка недвижимости на базе объявлений об аренде и продаже недвижимости по городам России. Результатом исследования является анализ населенных пунктов для выявления лидеров по объему рыночных данных и по уровню торговой активности в целом.

**Ключевые слова:** аренда, арендная плата, оценка, рынок недвижимости, рыночная информация.

На сегодняшний момент сделки с недвижимостью обретают все более важную роль в нашей жизни. Договор аренды недвижимости является одной из наиболее распространенных сделок в этой сфере. Наряду с этим, важным и незаменимым инструментом при осуществлении успешной хозяйственной деятельности является умение правильно определить рыночную стоимость права аренды.

В настоящее время, неразрешенные вопросы, связанные с арендой объектов недвижимости, вызывают некоторые трудности в оценочной деятельности, а также у потребителей и заказчиков оценки.

При этом некоторые разногласия арендаторов и арендодателей доходят до судебных исков и разбирательств. В первую очередь это объясняется неразвитостью некоторых сегментов рынка аренды, а также тем, что в действующих отечественных нормативных актах до сих пор не дано развернутое определение рыночной арендной платы и не унифицированы общие требования к проведению таких оценок.

Определение рыночной арендой платы было приведено в Международных стандартах оценки уже с 2011 года [1].

В разработанных Федеральных стандартах № 7 «Оценка недвижимости» раздела оценки по аренде отсутствует. Также в данных Федеральных стандартах не рассматривается определение арендной платы, и отсутствуют основные требования к проведению такого вида оценки [2]. Таким образом, рыночная арендная плата упоминается в ФСО № 7 лишь в числе иных расчетных величин с неполным ее определением. При этом не дается четкого определения рыночной арендной платы и в Федеральном законе №135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» [4].

Таким образом, необходимо внести дополнения в действующие нормативные документы по определению рыночной арендной платы для понимания и разработки общей концепции расчета такого вида оценки.

В общепринятой практике при определении арендной ставки оценщики используют сравнительный подход, в отношении объектов недвижимости с низкой ликвидностью, данный подход применить невозможно. В этом случае мы стал-

квиваемся с таким понятием как малоактивный рынок. Дадим определение данному понятию.

Малоактивный рынок недвижимости – это рынок недвижимости, характерной чертой которого является небольшое количество продавцов и сделок, где представлены объекты недвижимости с низкой ликвидностью.

Проанализировав различных авторов, выделим основные характерные особенности малоактивного рынка:

- отсутствие первичного рынка. Иногда это объясняется тем, что стоимость создания новых вещей выше, чем стоимость подобия, которая уже была поставлена;

- группы местных предпринимателей представляют спрос на коммерческую недвижимость; как правило, муниципалитет является основным игроком, вносящим предложение. Из-за своей близости к информации он мало интересен иностранным инвесторам;

- емкость рынка может существенно измениться, что само по себе не улучшает ситуацию. Например, идея построить крупное промышленное предприятие или проект по разработке минеральных ресурсов приводит к тому, что крупный инвестор приходит в область с рынком с низкой активностью, тогда количество сделок на рынке резко увеличивается, но при резком росте цен оно быстро падает на предыдущий уровень. Однако рост цен происходит в этом районе, и постепенно, с приходом инвестиций в один из секторов экономики, рынок недвижимости также вступает в силу;

- цены ниже, чем на более активных рынках;

- потребителями являются местные физические и юридические лица, их выбор неблагоприятен и далек от современных требований к зданиям. Однако с ростом интереса к рынку инвесторов-нерезидентов требования к недвижимости также возрастают;

- очень немногие профессионалы в сфере недвижимости часто отсутствуют. Разработчики из соседних областей, более развитые, создают рыночную инфраструктуру, что часто приводит к ошибкам, поскольку решения этих специалистов основаны на их собственных мнениях, а специалисты не имеют оценок конкретной рыночной ситуации, зная об их удаленности, поскольку информация на рынке закрыта;

- состояние правовой среды на рынках с низкой активностью и на остальных рынках страны встречается редко.

Проведем анализ населенных пунктов для выявления лидеров по объему предложений и по уровню активности на рынке недвижимости, в качестве объектов исследования были взяты города-миллионеры.

На диаграмме представлен общий объем предложений за период 2015–2018 гг, анализ был

проведен согласно базе объявлений о недвижимости (<https://ruads.org/>).

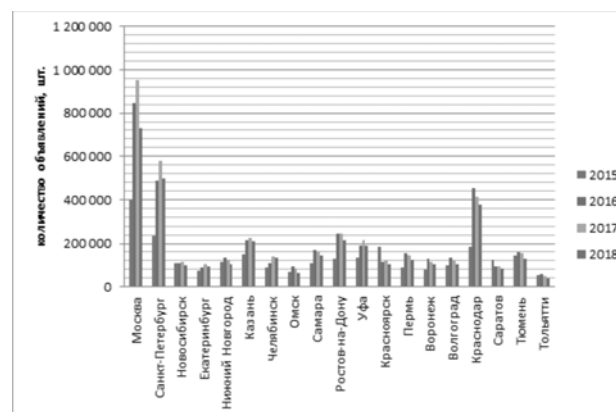


Рис. 1. Общий объем предложений на рынке недвижимости в городах России за период 2015-2018 гг.

В 2017 году наблюдается наибольший объем предложений, в 2015 году произошел резкий спад (также как и в 2018 году), в 2016 году рынок недвижимости выравнивается и стабилизируется. Резкий спад количества предложений в 2015 году и 2018 году вызван валютным кризисом, который приходится на 2014 – 2015 год, и финансовым кризисом в 2018 году.

Таким образом, проанализировав объявления на рынке недвижимости по городам России за период 2015– 2018 годы, можно сделать вывод, что рынок недвижимости имеет нестабильный характер, что говорит о необходимости систематического его мониторинга.

Для сравнения проанализируем данные по рынку недвижимости на текущий период, то есть за 2019 год. В 2019 году максимальное количество предложений по объектам недвижимости отмечено в городе Москве – 33 962, представлено на рисунке 2.

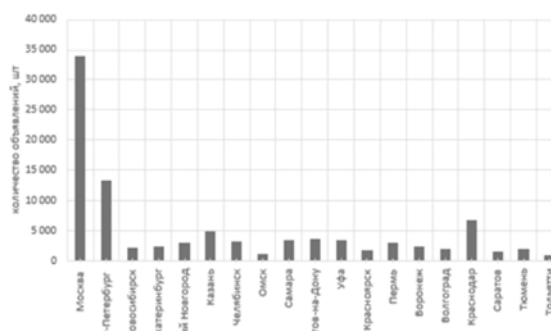


Рис. 2. Общий объем предложений объектов недвижимости в городах России по состоянию на 2019 год.

Таким образом, определение рыночной арендной платы объектов недвижимости сравнительным подходом вызывает немало трудностей с получением достоверной информации о ценах

на объекты недвижимости, тем более на объекты, относящиеся к малоактивному рынку. При этом, несомненно, необходимо расширять методические подходы по определению аренды объектов недвижимости для получения более достоверного и обоснованного результата оценки.

### Литература

1. Федеральные стандарты оценки «Оценка недвижимости (ФСО № 7)»: приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 25 сентября 2014 года № 611.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая): Федеральный закон от 26 января 1996 года № 14-ФЗ: с изменениями на 29 июля 2018 года.
3. Международные стандарты оценки 2017 под ред. И. Л. Артеменкова, С. А. Табаковой. М.: Саморегулируемая общероссийская общественная организация «Российское общество оценщиков», 2017.
4. Федеральный закон от 29.07.1998 N 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» с изменениями на 03.08.2018.
5. Грибовский С. В. Оценка стоимости недвижимости: учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. М.: ООО «Про-Аппрайзер» Онлайн, 2017
6. Озеров Е. С. Экономический анализ и оценка недвижимости. — СПб.: Издательство «МКС», 2007.

### Determination of the market rental board in the small market Sergeeva D.P.

St. Petersburg State Economic University

This article discusses the main issues that arise when renting real estate. First of all, this is due to the underdevelopment of some segments of the rental market, as well as the fact that the existing domestic regulatory acts still do not give a detailed definition of market rent and do not unify the basic requirements for conducting such assessments. The article presents the fundamental concepts related to the functioning of the real estate market as a whole, and its important segment - the commercial real estate market. Presents the basic definitions of the concept of rent. The concept of a low-activity commercial real estate market has been clarified and its main properties have been considered, which determine the specifics of the formation of the market value of objects in this market. The article also conducted a study of the real estate market based on ads for the rental and sale of real estate in Russian cities. The result of the study is the analysis of settlements to identify the leaders in terms of trading activity and the volume of market information in general.

**Keywords:** rent, rental, inactive market, valuation, real estate market, market information.

### References

1. Federal valuation standards "Real Estate Appraisal (FSO No. 7)": Order of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation of September 25, 2014 No. 611.
2. Civil Code of the Russian Federation (Part Two): Federal Law No. 14-ФЗ of January 26, 1996: as amended on July 29, 2018.
3. International Standards Assessment 2017, ed. I.L. Artemenkova, S.A. Tabakova. M.: Self-regulated All-Russian Public Organization "Russian Society of Appraisers", 2017.
4. Federal Law of 29.07.1998 N 135-ФЗ "On appraisal activity in the Russian Federation" with amendments as of 03.08.2018.
5. Gribovsky S. V. Real estate valuation: a training manual. 2nd ed., Corr. and add. M.: Pro-Appraiser LLC Online, 2017
6. Ozerov E.S. Economic analysis and real estate valuation. - SPb.: Publishing house "MKS", 2007.

# Анализ обобщенных коэффициентов оценки финансового состояния организаций и административно-территориальных образований Российской Федерации

**Захарова Лариса Николаевна**

канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры экономики и организации отраслей лесного комплекса, Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева Российской Федерации, logistat@yandex.ru

**Хребтова Татьяна Матвеевна,**

доцент кафедры экономики и организации отраслей лесного комплекса

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, armstat@mail.ru

**Юферова Надежда Юрьевна**

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры экономики и организации отраслей лесного комплекса, Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, nad.yuferowa@yandex.ru

Анализ применяемых коэффициентов оценки финансового состояния организаций и административно-территориальных образований Российской Федерации позволил авторам обоснованно выбрать наиболее важные показатели платежеспособности и финансовой устойчивости: коэффициент текущей ликвидности, коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами и коэффициент автономии. На основе официальных данных Росстат о коэффициентах финансового состояния организаций Российской Федерации (без субъектов малого предпринимательства) за 1995-2018 годы проведен анализ их динамики в сравнении с нормативными значениями рассматриваемых коэффициентов. Динамика коэффициентов представлена графически. За каждый год указанного периода рассчитаны средние геометрические значения коэффициентов текущей ликвидности, обеспеченности собственными оборотными средствами и автономии организаций. Полученные по фактическим данным средние значения коэффициентов роста сопоставлены с рассчитанным средним значением их нормативных уровней. Сделан вывод о соответствии динамики средних значений коэффициентов роста фактических и нормативных данных. Проведен регрессионно-корреляционный анализ выбранных коэффициентов. Построены адекватные регрессионные модели динамики коэффициентов текущей ликвидности, обеспеченности собственными оборотными средствами и автономии организаций. Выявлены сложившиеся тенденции финансового состояния организаций России (без субъектов малого предпринимательства) за 1995-2018 годы. В результате проведения корреляционного анализа рассматриваемых коэффициентов выявлены коллинеарные факторы. Это позволило обосновать выбор коэффициентов важности при построении обобщающих коэффициентов финансового состояния на основе многокритериального подхода. Для каждого коэффициента финансового состояния рассчитаны коэффициенты эффективности и на основе многокритериального подхода по Парето проведена свертка критериев в обобщенные коэффициенты. Динамика обобщенных коэффициентов финансового состояния приведена на графике. Для построения уравнений регрессии проведено сглаживание обобщенных коэффициентов финансового состояния.

**Ключевые слова:** финансовая устойчивость, ликвидность, оценка, регрессионно-корреляционный анализ, многокритериальный подход.

## Введение

В экономической литературе нет однозначного подхода к определению таких основных понятий финансового состояния, как ликвидность и платежеспособность. В работе [1] предпринята попытка разграничить эти понятия, приведена классификация точек зрения по поводу их содержания в трудах отечественных ученых и предложено отказаться от дефиниций «ликвидность организации» и «ликвидность баланса», заменив их терминами «ликвидность» и «платежеспособность». При этом первый определен как способность активов организации быстро трансформироваться в денежные средства без потери своей балансовой стоимости, второй – как способность организации рассчитываться по своим обязательствам [1, с.127].

Для раскрытия понятия «финансовое состояние предприятия» в настоящее время используется свыше 20 коэффициентов для оценки рентабельности, финансовой устойчивости, деловой активности и ликвидности. Поэтому в управлении финансовым состоянием предприятий, организаций, регионов и страны в целом важную роль играет обобщенная оценка показателей их финансовой стабильности.

Значительный вклад в решение проблем комплексного анализа финансового состояния хозяйствующих субъектов внесли такие ученые, как О.В. Антонова, М. И. Баканов, В. И. Бариленко, В. Р. Банк, С.В. Банк, В.В. Бочаров, О.Н. Волкова, Н.А. Гареева, Л. Т. Гиляровская, Д. А. Ендовицкий, О. В. Ефимова, О.Е. Иванова, А.Ф. Ионова, Н. И. Ищенко, А. В. Красникова, Н.И. Климова, В.В. Ковалев, С.П. Кюрджиев, В.Л. Лукина, Н.П. Любушин, А. А. Мамбетова, М.В. Мельник, Е.А. Минакова, Е. П. Пешкова, Г.В. Савицкая, Р. С. Сайфулин, В.А. Сеницына, Д. П. Смолякова, Г.Г. Фетисов, А. И. Хорев, А. Д. Шеремет и другие.

## Цель исследования

Цель данного исследования – построение модели обобщенного показателя для оценки финансового состояния организаций по наиболее важным критериям с учетом их весомости в современных условиях хозяйствования.

## Материал и методы исследования

В последнее время методы моделирования интегральных показателей широко рассматриваются в технической и экономической литературе. Они используются для оценки условий осуществления инновационной деятельности, инвестици-



онной привлекательности, финансового состояния регионов, организаций, при выборе поставщиков товаров и услуг.

Методика Ковалева-Волковой [2] предусматривает расчет интегрального коэффициента платежеспособности по коэффициентам оборачиваемости запасов, текущей ликвидности, финансового левериджа, рентабельности активов и продаж.

Другие авторы [3,4] предлагают интегральную оценку финансовой устойчивости региона определять путем суммирования рангов его финансовой устойчивости с учетом доходов и расходов бюджета, бизнеса и населения.

Третьи [5, с. 268] при построении обобщенного показателя платежеспособности и ликвидности промышленных предприятий из семи ранее выбранных коэффициентов в конечном итоге используют пять: общий показатель платежеспособности, коэффициент абсолютной ликвидности, коэффициент текущей ликвидности, долю оборотных средств в активах и коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами. Результаты финансового анализа, рассчитанные для 10 крупных предприятий по интегральным коэффициентам, сопоставлены с результатами скорингового анализа Д.Дюрана по трем показателям (рентабельность совокупного капитала, коэффициент текущей ликвидности и коэффициент финансовой независимости или автономии). Это позволило сделать вывод о преимуществах обобщенной оценки как экспресс-методе определения финансового состояния предприятия.

В работе [6, с. 46] авторами обоснован выбор трех коэффициентов для анализа финансового состояния организаций: коэффициент текущей ликвидности (Ктл), коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами (Косос) и коэффициент автономии (Ка).

Эволюционные изменения в экономике России после 1991 г. обусловили сложность задач оценки финансового состояния организаций. Госкомстат России в 2002 г. разработал Методологические рекомендации по проведению анализа финансово-хозяйственной деятельности организаций [7], где установлены нормативные значения коэффициентов финансового состояния. Ктл должен быть не ниже 2, Косос – не ниже 0,1, Ка – не ниже 0,5. В табл.1 приведены значения коэффициентов финансового состояния в процентах.

Из табл. 1 следует, что реальные значения коэффициентов Ктл в 1995-2018 гг. ниже нормативных. Коэффициенты Косос и Ка только в 1995 г. соответствовали нормативам и превышали его (Косос = 14,2%, Ка = 76,5%). Среднее значение коэффициентов роста Ктл, Косос и Ка за каждый год рассчитано как среднее геометрическое (Кр геом). Его величина при нормативных значениях

Ктл = 200%, Косос = 10% и Ка = 50% должна быть не ниже  $Kp_{геом,норм} = 46,4\%$ .

Таблица 1  
Коэффициенты финансового состояния организаций РФ (без субъектов малого предпринимательства), %

Год	Ктл <sup>*)</sup>	Косос <sup>*)</sup>	Ка <sup>*)</sup>	Средний Кр геом <sup>**) за год</sup>	Отклонение <sup>**) Кр геом – Кр геом<sub>норм</sub></sup>
1995	115,6	14,2	76,5	50,1	3,7
1996	98,8	-1,0	80,7	-20,0	-66,4
1997	95,5	-5,6	73,9	-34,1	-80,5
1998	91,2	-17,0	65,5	-46,7	-93,1
1999	99,5	-11,9	62,2	-41,9	-88,3
2000	102,5	-7,4	59,9	-35,7	-82,1
2001	106,1	-7,0	60,9	-35,6	-82,0
2002	109,7	-6,6	60,1	-35,2	-81,6
2003	116,2	-8,2	57,7	-38,0	-84,4
2004	113,1	-10,6	54,4	-40,3	-86,7
2005	122,2	-12,5	56,2	-44,1	-90,5
2006	123,7	-13,3	57,1	-45,5	-91,9
2007	130,7	-10,5	55,9	-42,5	-88,9
2008	129,2	-14,1	50,5	-45,1	-91,6
2009	129,4	-18,8	51,6	-50,1	-96,5
2010	134,3	-14,1	52,4	-46,3	-92,7
2011	136,2	-17,8	50,8	-49,8	-96,2
2012	128,1	-25,5	48,2	-54,0	-100,4
2013	125,3	-30,7	45,3	-55,9	-102,3
2014	121,1	-41,2	40,1	-58,5	-104,9
2015	126,6	-42,6	39,9	-59,9	-106,3
2016	124,7	-42,2	42,5	-60,7	-107,1
2017	124,4	-41,8	41,7	-60,1	-106,5
2018	101,8	-20,6	48,4	-46,6	-93,1

\*) по уточненным данным Росстат [8],

\*\*) расчеты авторов.

Данные табл.1 показывают, что несмотря на величину Ктл, которая в 1995г. была ниже нормативного уровня, средняя геометрическая величина всех трех коэффициентов (Ктл, Косос и Ка) по фактическим данным превышала нормативный уровень на 3,7%. В остальные годы рассматриваемого периода  $Kp_{геом} < Kp_{геом,норм}$  из-за того, что  $Kосос < 0$ . В этом недостаток средней геометрической величины коэффициентов как комплексного индикатора финансового состояния. Между тем в 2011 г. коэффициент Ктл был наиболее близок к нормативу (136,2%), а коэффициент Ка превышал нормативный уровень до 2012 г. и был максимальным в 1996 г.(80,7%).

Проблема построения обобщенного (интегрального, комплексного, сводного) показателя, аккумулирующего влияние частных факторов/критериев, основана на методах многоцелевой/многокритериальной оптимизации или оптимизации по Парето – методах свертки частных критериев. Метод предложен итальянским математиком-экономистом Вильфредо Парето в 1904 г. и основан на построении обобщенного критерия Коб, состоящего из частных критериев  $K_i$  с учетом их важности/весомости  $W_i$ .

$$K_{об} = \sum_{i=1}^n W_i \cdot E_i,$$

$$\text{где } \sum_{i=1}^n W_i = 1,$$

$E_i$  – эффективность  $i$  критерия.

Важность частных критериев устанавливается в большинстве работ по многоцелевой оптимизации экспертным путем. В работе [9, с.593] для определения важности частных критериев используется значимость коэффициентов корреляции. Это позволяет более объективно учесть степень влияния финансовых показателей на их обобщенную оценку в сложившихся условиях.

Для расчета коэффициентов эффективности ( $E_i$ ) частные критерии  $K_i$  нормируются относительно их идеальных ( $K_{i \text{ ид}}$ ), максимальных ( $K_{i \text{ макс}}$ ), минимальных ( $K_{i \text{ мин}}$ ) значений каждого  $i$  критерия.

$$E_i = \frac{K_{i \text{ тек}} - K_{i \text{ ид}}}{K_{i \text{ макс}} - K_{i \text{ мин}}}$$

Если частные критерии разнонаправлены и лучший вариант решения достигается при максимизации одних из них и минимизации других, направление целевой функции (максимизация/минимизация  $K_{об}$ ) выбирается в соответствии с направлением оптимизации большинства частных критериев.

При оценке финансового состояния по рассматриваемым критериям лучшее значение  $K_{об}$  должно соответствовать его максимальному уровню, так как чем выше значения коэффициентов  $K_{тл}$ ,  $K_{осос}$  и  $K_a$ , тем стабильнее финансовое состояние. Идеальные значения частных критериев ( $K_{i \text{ ид}}$ ) могут устанавливаться в соответствии с принятыми нормативами.

### Результаты исследования

Анализ исследуемых рядов динамики финансовых коэффициентов  $K_{тл}$ ,  $K_{осос}$  и  $K_a$  на наличие в них тенденций проведен на основе критерия «восходящих» и «нисходящих» серий [10]. С доверительной вероятностью 95% он позволяет утверждать, что во временных рядах  $K_{тл}$ ,  $K_{осос}$  и  $K_a$  имеются тенденции. Временные ряды коэффициентов  $K_{тл}$ ,  $K_{осос}$  и  $K_a$  и построенные для них с достаточной степенью достоверности тренды представлены на рисунке 1. Ошибка аппроксимации для тренда ряда  $K_{тл}$  составила 0,11, ряда  $K_{осос}$  равна 0,14 и для ряда  $K_a < 0,09$ , что свидетельствует о достаточном уровне адекватности построенных трендов.

В результате корреляционного анализа взаимосвязи коэффициентов  $K_{тл}$ ,  $K_{осос}$  и  $K_a$  получены следующие результаты: коэффициенты парной корреляции  $r_{K_{тл} / K_{осос}} = -0,40$ ,  $r_{K_{осос} / K_a} = 0,87$  и  $r_{K_{тл} / K_a} = -0,63$ . Отсюда следует, что между  $K_{тл}$  и  $K_{осос}$  существует обратная слабая связь, между  $K_{осос}$  и  $K_a$  прямая тесная связь,  $K_{тл}$  и  $K_a$  находятся в обратной умеренной связи.

Определены частные коэффициенты корреляции. Для коэффициента текущей ликвидности он равен:  $r_{K_{тл}} = 0,63$ , коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами  $r_{K_{осос}} = -0,85$  и коэффициента автономии  $r_{K_a} = -0,93$ . Их

значимость по критерию Стьюдента соответственно составила  $t_{(r_{K_{тл}})} = 3,80$ ,  $t_{(r_{K_{осос}})} = 7,44$  и  $t_{(r_{K_a})} = 11,83$ . Это больше табличных значений распределения Стьюдента: при 95% уровне значимости функция СТЬЮДРАСПРОБР(0,05;22) = 2,07 и при 90 % уровне значимости СТЬЮДРАСПРОБР(0,10;22) = 1,72.

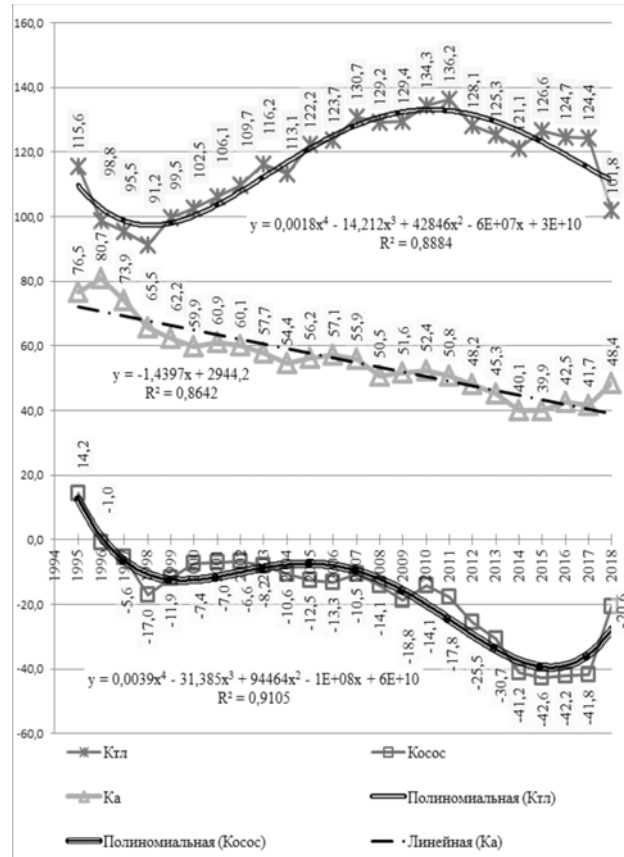


Рисунок 1. Динамика коэффициентов  $K_{тл}$ ,  $K_{осос}$  и  $K_a$  за 1995–2018 гг. их тренды

В результате нормирования показателей корреляции в соответствии с их удельным весом в общей сумме значимости 23,07 получены коэффициенты важности  $W_{тл} = 0,16$ ,  $W_{осос} = 0,32$  и  $W_a = 0,51$ .

С учетом найденных коэффициентов важности  $W_{тл}$ ,  $W_{осос}$  и  $W_a$  определены показатели эффективности по каждому критерию ( $E_{тл}$ ,  $E_{осос}$  и  $E_a$ ), их обобщенное значение  $K_{об} = \sum_{i=1}^n W_i \cdot E_i$  и сглаженное по скользящей средней  $K_{об \text{ сгл}}$  (табл. 2). Сглаживание проведено для устранения случайных колебаний во временном ряду  $K_{об}$  и выявления тенденции данного ряда динамики.

На основе анализа данных за 1995–2018 гг. в таблице 2 полужирным курсивом выделены минимальные значения каждого временного ряда и жирным шрифтом – максимальные. С учетом принятой важности критериев максимальная эффективность коэффициента текущей ликвидности достигнута в 2011 году, обеспеченности соб-

ственными оборотными средствами в 1995 году и автономии в 1996 году. Максимальные значения обобщенного коэффициента  $K_{об}$  достигнуты в 1996 г., минимальные – в 2015 г. На этот же год приходится и минимальные значения эффективности коэффициентов обеспеченности собственными оборотными средствами и автономии с учетом их важности. Это можно объяснить влиянием антироссийских санкций, негативные последствия которых, как показывает рост  $E_{ооос} \cdot W_{ооос}$  и  $E_a \cdot W_a$  в 2016-2018 гг., российские организации постепенно преодолевают. В соответствии с данными табл. 2, после 2015 года и величина обобщенного критерия  $K_{об}$  имеет тенденцию к росту.

Таблица 2  
Эффективность коэффициентов финансового состояния организаций РФ (без субъектов малого предпринимательства)\*

Год	Эффективность с учетом критериев важности $E_i W_i$			Обобщенный коэффициент $K_{об}$	Обобщенный коэффициент $K_{об}$ сгл
	$E_{тл} \cdot W_{тл}$	$E_{ооос} \cdot W_{ооос}$	$E_a \cdot W_a$		
1995	<b>-0,319</b>	<b>0,024</b>	0,331	0,036	0,082
1996	-0,127	-0,062	<b>0,384</b>	<b>0,195</b>	<b>0,104</b>
1997	-0,131	-0,088	0,299	0,080	0,060
1998	-0,136	-0,152	0,194	-0,094	-0,037
1999	-0,126	-0,123	0,153	-0,096	-0,096
2000	-0,122	-0,098	0,124	-0,096	-0,090
2001	-0,117	-0,096	0,136	-0,077	-0,084
2002	-0,113	-0,094	0,126	-0,080	-0,089
2003	-0,105	-0,103	0,096	-0,111	-0,120
2004	-0,109	-0,116	0,055	-0,170	-0,142
2005	-0,097	-0,127	0,078	-0,146	-0,151
2006	-0,095	-0,131	0,089	-0,138	-0,138
2007	-0,087	-0,115	0,074	-0,128	-0,161
2008	-0,088	-0,136	0,006	-0,218	-0,192
2009	-0,088	-0,162	0,020	-0,230	-0,212
2010	-0,082	-0,136	0,030	-0,188	-0,215
2011	<b>-0,080</b>	-0,157	0,010	-0,226	-0,242
2012	-0,090	-0,200	-0,023	-0,312	-0,303
2013	-0,083	-0,229	-0,059	-0,371	-0,395
2014	-0,088	-0,288	-0,124	-0,500	-0,459
2015	-0,082	<b>-0,296</b>	<b>-0,126</b>	<b>-0,504</b>	<b>-0,492</b>
2016	-0,084	-0,294	-0,094	-0,472	-0,485
2017	-0,084	-0,292	-0,104	-0,480	-0,418
2018	-0,109	-0,172	-0,020	-0,302	-0,333

\*Расчеты авторов

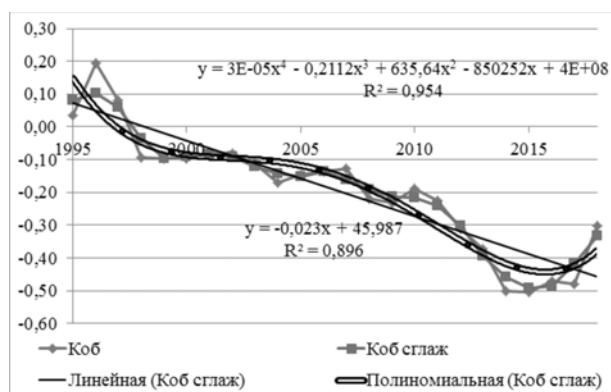


Рисунок 2. Динамика обобщенного коэффициента за 1995-2018 гг.

Динамика обобщенного коэффициента по данным табл.2 отражена на рис.2. Для построения аппроксимирующих функций проведено сглаживание обобщенного критерия  $K_{об}$  по трехзвенной скользящей средней. По сглаженным данным построены линейный и полиномиальный тренды.

Линейный тренд с ошибкой аппроксимации 0,896 показывает, что достоверность его достаточно высока. Более высокую степень аппроксимации ( $R^2 = 0,954$ ) обеспечивает полином четвертого порядка  $y = 3E-05x^4 - 0,2112x^3 + 635,64x^2 - 850252x + 4E+08$ .

### Заключение

Рассмотрены подходы к решению проблемы комплексного анализа финансового состояния организаций и административно-территориальных образований. Рассмотрена экономическая сущность основных понятий, определяющих финансовое состояние, таких как ликвидность и платежеспособность, приведена классификация точек зрения по поводу их содержания.

Проведен мета-анализ ряда методов комплексной оценки финансового состояния хозяйствующих субъектов, построены модели обобщенной оценки финансового состояния организаций РФ без субъектов малого предпринимательства за 1995-2018 гг. с учетом важности коэффициентов текущей ликвидности, обеспеченности собственными оборотными средствами и автономии.

Анализ динамики обобщенной оценки коэффициентов финансового состояния организации России за рассматриваемый период показал, что с достоверностью 0,896% в целом наблюдается тенденция к снижению обобщенного показателя (уравнение тренда  $Y = -0,023x + 45,987$ ).

Динамика сглаженного обобщенного показателя отражает циклические короткие колебания показателя в 1995-2000 гг., 2000-2005 гг., 2005-2010 гг. После 2015 года до настоящего времени отмечается рост обобщенного показателя финансового состояния организаций российской экономики (без субъектов малого предпринимательства). Полиномиальная модель тренда с более высокой степенью аппроксимации ( $R^2 = 95,4\%$ ) вместо трех коротких волн отражает среднюю волну с 1998 года по 2016 год.

Дифференцированный анализ динамики трех коэффициентов финансового состояния российских организаций показал, что наибольшее влияние на величину обобщенного коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами, особенно в 2015 году. Таким образом, для улучшения финансового состояния российских организаций необходимо первоочередное внимание уделить мероприятиям по повышению именно этого показателя.

## Литература

1. Цыганков К.Ю., Фадейкина Н.В., Курганова М.В. Ликвидность и платежеспособность сквозь призму научной методологии // Учет и экономический анализ. 2017. № 6. С.115-128.

2. Ковалев В.В., Волкова О.Н. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник. М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2004. – С 14-19

3. Алтуфьева Т. Ю., Иванов П.А. Исследование финансовой устойчивости территорий и рисков ее потери // Сб. материалов Всероссийской молодежной научно-практической конференции. Математические методы и модели в исследовании государственных и корпоративных финансов и финансовых рынков. Уфа. 27-28 апреля 2015 г. С.246-250.

4. Боровкова Н.В., Медведева М.В. Сравнительный рейтинговый анализ конкурентоспособности региона (на примере областей Верхневолжья) // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. № 3 (55). 2018. С. 40-50.

5. Хорев А.И., Мянновская Е.И., Бухарин С.В., Дудчак В.В. Обобщенный показатель платежеспособности и ликвидности промышленных предприятий // Вестник ВГУИТ. 2017. Т.79. № 4. С. 267-273. doi: 10.20914/2310-1202-2017-4-267-273

6. Захарова Л.Н., Хребтова Т.М., Акинфиев К.С. Тенденции коэффициентов финансовой устойчивости / Современные аспекты учета, анализа и аудита // Региональная науч.-практ конф. Сб. науч. трудов «Учет, анализ и аудит: проблемы теории и практики», № 21, 2018, – 232 с. С.46-52.

7. Методологические рекомендации по проведению анализа финансово-хозяйственной деятельности организаций. Утверждена Госкомстатом России 28.11.2002 г.

8. Динамика коэффициентов платежеспособности организаций (без субъектов малого предпринимательства) по Российской Федерации (по данным бухгалтерской отчетности). Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/finance/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/finance/#) Дата обновления: 03.04.2019.

9. Курджиев С.П., Мамбетова А.А., Пешкова Е.П. Интегральная оценка финансового состояния предприятий региона // Экономика региона. – 2016. Т.12, вып. 2. – С. 586-601.

10. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика: Учебник для вузов/ Под ред. проф. Н. Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ–ДАНА, 2003.–311 с.

**Analysis of generalized coefficients for assessing the financial condition of the organizations and administrative-territorial entities of the Russian Federation**

Zakharova L.N., Hrebtova T.M., Yuferova N.Yu. Siberian State University of science and technology named after academician M.F. Reshetnev

The analysis of using rating coefficient of financial condition of the organizations and administrative territorial districts of the Russian

Federation allowed for authors to choose the most important indicators of solvency and financial sustainability: current ratio, ratio of own circulating assets utilization factor and autonomy ratio. According to the official data of ROSSTAT of the rate of unemployment in the financial state organizations of the Russian Federation (without small businesses) for 1995-2018 years, was made the analysis of trends in comparison with the normative values considered the coefficients. Dynamics of coefficients is presents graphically. For each year of this period was calculated the average geometric current liquidity coefficients, the availability of own circulating assets utilization and autonomy. Actual data received average values of coefficients of growth compared with the calculated average value of their normative levels. The conclusion about accordance of the dynamics of average values of coefficients of growth in actual and normative data was made. Was held the regression-correlation analysis of selected coefficients. Constructed adequate regression models of the dynamics of the current liquidity ratios, the availability of own circulating working capital and autonomy organizations. Identified the prevailing trends of the financial status of organizations of Russia (without the small entrepreneurship subjects) for 1995-2018 years. As a result of the analysis of the correlation coefficients identified the connected factors. That had allowed to justify the choice of the coefficients of importance in searching financial condition ratios based on multi-criterial approach.

For each coefficient of financial condition was calculated the efficiency coefficients, based on the multi-criterion approach by Pareto. The dynamic of generalized coefficients of financial condition is display on the chart. For creating of the equation of regression was made the truncate of generalized coefficients of financial condition.

**Keywords:** financial stability, liquidity, valuation, regression and correlation analysis, multi-criterial approach.

## References

1. Tsygankov K.Yu., Fadeikina N.V., Kurganova M.V. Liquidity and solvency through the prism of scientific methodology // Accounting and economic analysis. 2017. No. 6. P.115-128.
2. Kovalev V.V., Volkova O.N. Analysis of the economic activity of the enterprise: a textbook. M.: TK Velbi, Prospect Publishing House, 2004. - C 14-19
3. Altufeva T. Yu., Ivanov P.A. Study of the financial sustainability of the territories and the risks of its loss. materials of the All-Russian Youth Scientific and Practical Conference. Mathematical methods and models in the study of public and corporate finance and financial markets. Ufa. April 27-28, 2015 S.246-250.
4. Borovkova N.V., Medvedeva M.V. Comparative rating analysis of the competitiveness of the region (on the example of the regions of the Upper Volga region) // Modern high technologies. Regional application. Number 3 (55). 2018. pp. 40-50.
5. Khorev A.I., Myanovskaya E.I., Bukharin S.V., Dudchak V.V. Generalized indicator of solvency and liquidity of industrial enterprises. Vestnik VGUIT. 2017. T.79. № 4. P. 267-273. doi: 10.20914 / 2310-1202-2017-4-267-273
6. Zakharova L.N., Hrebtova TM, Akinfiev K.S. Trends in financial sustainability ratios / Modern aspects of accounting, analysis and audit // Regional scientific-practical conference. Sat scientific Proceedings "Accounting, analysis and audit: problems of theory and practice", № 21, 2018, - 232 p. P.46-52.
7. Methodological recommendations for the analysis of financial and economic activities of organizations. Approved by the State Statistics Committee of Russia on November 28, 2002
8. Dynamics of solvency ratios of organizations (excluding small businesses) in the Russian Federation (according to financial statements). Federal State Statistics Service [Electronic resource]. Access mode: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/finance/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/finance/#) Update date: 04/03/2019.
9. Kurdzhiev S.P., Mambetova A.A., Peshkova E.P. Integral assessment of the financial status of enterprises in the region // Economy of the region. - 2016. V. 12, issue. 2. - p. 586-601.
10. Kremer N.Sh., Putko B.A. Econometrics: A textbook for universities / Ed. prof. N. Sh. Kremer. - M.: UNITI – DANA, 2003. – 311 p.

# Анализ и оценка кадрового потенциала предприятия

## Горина Мария Станиславовна

кандидат экономических наук, Институт Экономики и Предпринимательства ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского" (ННГУ), gorina.mariya2010@yandex.ru

В статье проводится анализ и оценка кадрового потенциала конкретного предприятия. Первый этап оценки включает в себя изучение основных количественных показателей, характеризующих динамику численности персонала за три года и изменения структуры персонала. На втором этапе оценки кадрового потенциала анализируется динамика производительности труда сотрудников. На третьем этапе рассчитываются и анализируются коэффициент оборота по приёму персонала, коэффициент оборота по выбытию, коэффициент текучести кадров и прочее. Четвертый этап оценки кадрового потенциала – изучение ряда факторов, которые влияют на системы управления предприятия: кадровое обеспечение деятельности компании; порядок и система подбора персонала; адаптация сотрудников компании; формирование лояльности сотрудников; контроль системы управления персоналом и кадрового потенциала. Для каждого этапа оценки сделаны подробные выводы.

**Ключевые слова:** кадровый потенциал, система управления персоналом, профессионально-квалификационная характеристика, производительность труда, эффективность.

Эффективность деятельности компании и ее конкурентоспособность на рынке во многом зависят от сотрудников, их профессионализма, квалификации, знаний, мотивации и дисциплины [1, с.510].

Анализ и оценка кадрового потенциала и системы управления персоналом будет проводиться на примере Филиала Публичного акционерного общества «Федеральная гидрогенерирующая компания-РусГидро» — «Нижегородская ГЭС» (далее – Филиал ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС», «Нижегородская ГЭС», ГЭС, компания). Группа «РусГидро» является одним из крупнейших российских энергетических холдингов (третья в мире гидрогенерирующая компания).

Первый этап оценки включает в себя изучение основных количественных показателей, характеризующих: динамику численности персонала (2016 – 2018 гг.); изменения структуры персонала, отражающие распределение работников по категориям должностей и перемещение между ними (пол и возраст, образование и стаж).

Персонал Нижегородской ГЭС рассматривается с позиции занятых в хозяйственной деятельности организации и входящих в его списочный состав. По состоянию на 31.12.18г. численность организации составила 247 человек.

Анализируя динамику численности сотрудников Филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС» за 2016 – 2018 гг. можно увидеть, что средняя численность персонала организации изменяется: в 2017 году количество работников сократилось на 14 человек, а в 2018 году этот показатель увеличился на 9 человек по сравнению с предыдущим годом (табл. 1 и рис. 1).

Таблица 1.

Динамика численности персонала Филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС», 2016 – 2018 гг.

Показатели	2016 год	2017 год	2018 год	Абсолютное отклонение		Темп прироста, %	
				2017/2016	2018/2017	2017/2016	2018/2017
Среднесписочная численность всего, чел.	252	238	247	-14	9	-5,6	3,8

Среднесписочная численность работников в исследуемом периоде имела разнонаправленную тенденцию: темп прироста в 2017 году – -5,6%, в 2018 году – +3,8%.

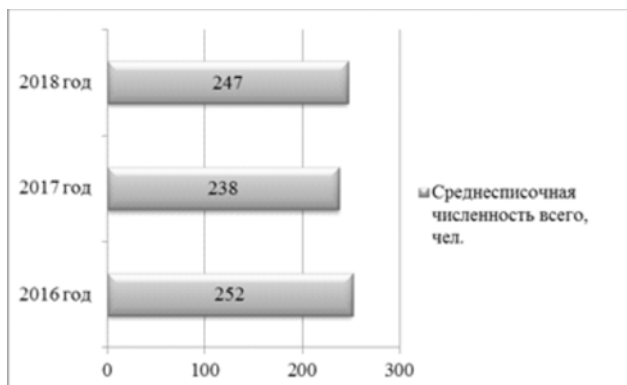


Рисунок 1. Динамика движения персонала Филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС».

Рис. 1 иллюстрирует, что показатель среднесписочной численности сотрудников компании за 2016 год был наибольшим по сравнению с другими годами.

В таблице 2 представлены данные, отражающие количество персонала в подразделениях ГЭС города Заволжье (Нижегородская область): производственно-технический; отдел производственных программ на реализации; служба безопасности; оперативный персонал; финансовый отдел; отдел охраны труда; управление персоналом; бухгалтерия; юридическая группа; управление-мониторинг; отдел гражданской обороны; отдел по мобилизационной работе.

Таблица 2. Структура подразделений Филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС», 2016 – 2018 гг.

Подразделения	2016 год	2017 год	2018 год	Абсолютное отклонение, +/-		Темп прироста, %	
				2017/2016	2018/2017	2017/2016	2018/2017
Производственно-технический отдел	49	44	50	-5	6	-10,20	13,64
Отдел производственных программ на реализации	32	31	31	-1	0	-3,13	0,00
Служба безопасности	29	29	29	0	0	0,00	0,00
Оперативный персонал	52	48	51	-4	3	-7,69	6,25
Финансовый отдел	5	5	5	0	0	0,00	0,00
Отдел охраны труда	13	15	14	2	-1	15,38	-6,67
Управление персоналом	5	4	5	-1	1	-20,00	25,00
Бухгалтерия	6	5	5	-1	0	-16,67	0,00
Юридическая группа	5	5	5	0	0	0,00	0,00
Управление-мониторинг	14	14	13	0	-1	0,00	-7,14
Отдел гражданской обороны	15	15	16	0	1	0,00	6,67
Отдел по мобилизационной работе	27	23	23	-4	0	-14,81	0,00
<b>ВСЕГО (чел.)</b>	<b>252</b>	<b>238</b>	<b>247</b>				

Как показывают данные, приведенные в таблице 2, изменения структуры подразделений Филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС» за период 2016 – 2018 гг. связаны с:

- увеличением сотрудников производственно-технического отдела на 6 человек в 2018 году по сравнению с 2017 годом (темп прироста +13,64%);

- уменьшением количества работников отдела производственных программ на 1 человека в 2017 году по сравнению с 2016 годом (-3,13%);

- уменьшением оперативного персонала на 4 человека в 2017 году по сравнению с 2016 годом (-7,69%) и увеличением на 3 человека в 2018 году по сравнению с 2017 годом (+6,25%);

- увеличением сотрудников отдела охраны труда на 2 человека в 2017 году (+15,38%) и уменьшением на 1 человека в 2018 году (-6,67%);

- сокращением на 1 сотрудника в 2018 году по сравнению с предыдущими годами отдела управление-мониторинг (-7,14%);

- увеличением отдела гражданской обороны на 1 человека в 2018 году (+6,67%) по сравнению с 2016 – 2017 гг.;

- сокращением в 2017 году персонала по мобилизационной работе на 4 человека (-14,81%).

Далее проанализируем представленные категории работников Нижегородской ГЭС в целом.

Таблица 3. Категория персонала Филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС», 2016 – 2018 гг.

Категория персонала	2016 год	2017 год	2018 год	Абсолютное отклонение, +/-		Темп прироста, %	
				2017/2016	2018/2017	2017/2016	2018/2017
Руководители	28	28	29	0	1	0	3,6
Специалисты	69	63	68	-6	5	-8,7	7,9
Рабочие	95	91	96	-4	5	-4,2	5,5
Младший обслуживающий персонал	45	39	40	-6	1	-13,3	2,6
Студенты	15	17	14	2	-3	13,3	-17,6
<b>ВСЕГО (чел.)</b>	<b>252</b>	<b>238</b>	<b>247</b>				

Таблица 4. Категория персонала Филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС» (удельный вес, %)

Категория персонала	Уд. вес (%)			Абсолютное отклонение, +/-	
	2016 год	2017 год	2018 год	2017/2016	2018/2017
Руководители	11,11	11,76	11,74	0,65	-0,02
Специалисты	27,38	26,47	27,53	-0,91	1,06
Рабочие	37,70	38,24	38,87	0,54	
Младший обслуживающий персонал	17,86	16,39	16,19	-1,47	-0,19
Студенты	5,95	7,14	5,67	1,19	-1,47
<b>ВСЕГО (%)</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>		

Согласно данным табл. 4, в структуре персонала Филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС» за 2016 – 2018 гг. преобладают рабочие и специалисты, доля которых в общей структуре 37-38% и 26-27% соответственно. При этом отметим, доля специалистов в 2017 году сократилась на 0,91% (с 69 чел. до 63 чел.), затем в 2018 году увеличилась на 1,06% (с 63 чел. до 68 чел.). Доля рабочих с 2017 года увеличилась на 0,54% (в 2016 году – 95 чел., в 2017 г. – 91 чел., в 2018 г. – 96 чел.).

За три года резких скачков в изменении соотношения отдельных категорий работников явно не прослеживается.

- количество руководителей увеличилось на 1 сотрудника в 2018 году;
- количество стажеров увеличилось на 2 чел. в 2017 году по сравнению с 2016 годом и сократилось на 3 чел. в 2018 году по сравнению с 2017 годом;
- в категории «младший обслуживающий персонал» произошло уменьшение с 45 чел. в 2016 году до 40 чел. в 2018 году.

Анализ проблемных сторон состояния и динамики кадров компании выступает, как важнейшее условие рациональности использования кадрового потенциала в целях повышения эффективности работы [2, с.112-113].

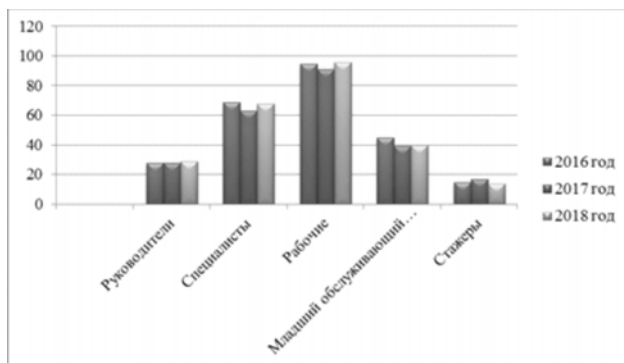


Рисунок 2. Кадровый состав Филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС»

По результатам полученных данных, структура кадрового потенциала филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС» на конец 2018 года показала положительную динамику с предыдущими годами (общая численность с 2017 года увеличилась, количество большей части категорий работников возросло). К возможным причинам сокращения отдельных категорий и подразделений работников можно отнести: переход сотрудников из одной категории в другую (служебный рост); оптимизация кадрового потенциала, то есть увольнение лишних работников. Компания перестала нуждаться в том или ином количестве отдельных работников (нанимают квалифицированных и с опытом сотрудников).

Для более детального анализа необходимо исследовать качественный состав персонала ГЭС [3, с.511] (изменение структуры за 2016 – 2018 гг.).

Средний возраст сотрудников Филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС» равен 41 году, однако, более четким являются представление данных возрастной структуры путем группировки по годам (таблица 5 и рисунок 3).

Таблица 5.

Возрастной состав работников Филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС», 2016 – 2018 гг.

Показатель	2016 год	2017 год	2018 год	Абсолютное		Уд. вес (%), 2016 год	Уд. вес (%), 2017 год	Уд. вес (%), 2018 год
				2017/2016	2018/2017			
18-25 лет	22	25	23	1	0	8,7	9,7	9,3
26-35 лет	51	51	44	0	-7	20,2	21,4	17,8
36-45 лет	104	99	103	-5	4	41,3	41,6	41,7
46-50 лет	46	37	49	-9	12	18,3	15,5	19,8
Свыше 50 лет	29	28	28	-1	0	11,5	11,8	11,3
Среднесписочная численность всего, чел.	252	238	247					

Табл. 5 отражает следующие данные:

- численность персонала в возрасте 18-25 лет с 2016 года увеличилась на 1 чел.;
- численность сотрудников в возрасте 26-35 лет за анализируемый период сократилась на 7 чел.;
- произошло увеличение сотрудников (36 лет до 45 лет) в 2018 году по сравнению с 2017 годом на 4 чел.;
- численность персонала в возрасте 46-50 лет в 2017 году сократилась на 9 чел. по сравнению с 2016 годом, при этом в 2018 году возросла на 12 чел. по сравнению с 2017 годом;
- количество сотрудников до 50 лет уменьшилось на 1 чел. за 2016 – 2018 гг.

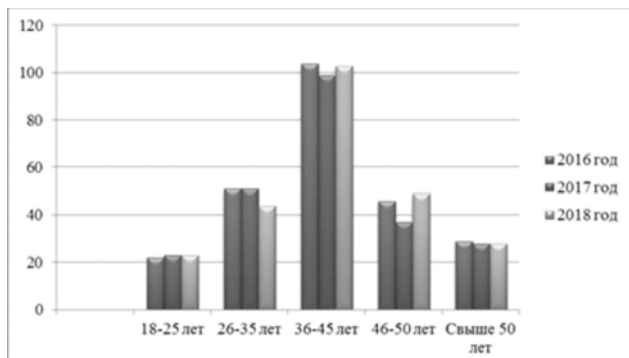


Рисунок 3. Возрастная структура персонала Филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС»

Рис.3 иллюстрирует, что в компании преобладают сотрудники в возрасте 36-45 лет (удельный вес на 2018 год – 41,7% (табл.9)). Кроме этого, с 2016 года по 2018 год увеличилась доля работников в возрасте 46-50 лет (с 18,3% до 19,8%), при этом в 2017 году был спад данной категории. За 2016 – 2018 гг. доля работников в возрасте 18-25 лет и свыше 50 лет примерно осталось на том же уровне (не изменилась).

Важным показателем стабильности предприятия и квалификации специалистов является показатель общего стажа у сотрудников [4, с.20], то есть показатель продолжительности работы на Нижегородской ГЭС и показатель продолжительности работы на данной должности. Данные изменения структуры персонала по общему стажу работы отражены на рис. 4.

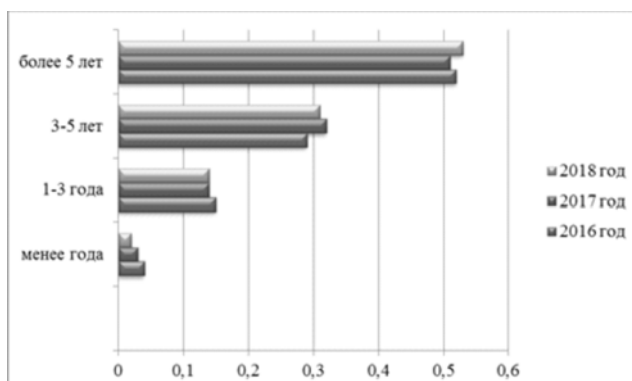


Рисунок 4. Структура персонала Филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС» по стажу работы

Анализ структуры кадрового состава по стажу работы показывает, что в Нижегородской ГЭС преобладает достаточно «взрослый» состав работников (стаж более 5 лет) более 50% от общей структуры. Данная тенденция дает возможность сглаживать факторы, которые могут наблюдаться у молодого персонала (так, например, неопытность и нехватка некоторых знаний/навыков). Поскольку работа в филиале ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС» требует профессионального владения специальными техническими знаниями, то именно наставники помогают их освоению, развитию и закреплению. (Сотрудников со стажем работы 3-5 лет – около 30%, со стажем 1-3 года – около 15%, менее 1 года – чуть меньше 5%).

Динамика гендерного состава работников Нижегородской ГЭС за 2016 – 2018 гг. показывает сохраняющееся превосходство числа мужчин над числом женщин в течение всего периода. Среднее соотношение: 77,5% к 22,5% (табл.6 и рис. 5).

Таблица 6.

Динамика численности мужчин и женщин в составе работников Филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС», 2016 – 2018гг.

Показатель	2016 год	2017 год	2018 год	Абсолютное		Темп прироста, %	
				2017/2016	2018/2017	2017/2016	2018/2017
Мужчины	197	183	195	-14	12	-7,1	6,6
Женщины	55	55	52	0	-3	0,0	-5,5
Среднесписочная численность всего, чел.	252	238	247				

За период 2017 – 2018 гг. наблюдается тенденция уменьшения женской части персонала ГЭС (показатель уменьшился на 3 чел. или -5,5%). В 2017 году произошло уменьшение сотрудников мужской части на 14 чел. по сравнению с 2016 годом (-7,1%), однако в 2018 году количество мужчин увеличилось на 12 чел. (6,6%) по сравнению с 2017 годом.

Как видно из рис. 5, удельный вес лиц мужского пола за 2016 – 2018 гг. составляет примерно 78%. Женщин в 2018 году в процентном соотношении составляет 21,1 % от общей численности работников, этот показатель отражает специфику

деятельности организации. Большая часть представительниц слабого пола работает в финансовом отделе, бухгалтерии, кадровом отделе и мониторинге.

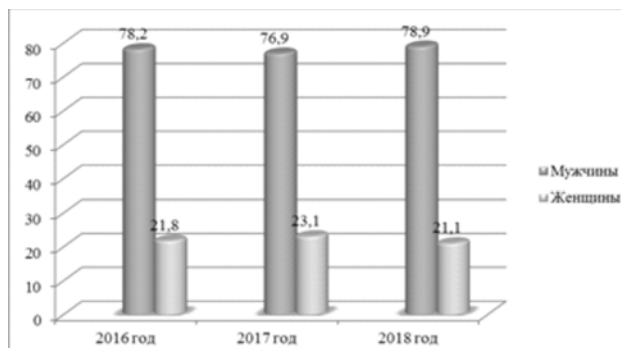


Рисунок 5. Структура персонала Филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС» по половому признаку.

Удельный вес работников Филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС» имеющих неполное среднее образование (табл. 11) уменьшился на 0,8% (или на 2 чел.) за исследуемый период и составил примерно 1,2% от общего числа работников в 2016 году, 0,4% в 2017 – 2018 гг.

Работники, имеющие только среднее образование, в 2017 году занимали 10,9% уд. веса от всех работников, что на 1,4% меньше чем в 2016 году, а в 2018 году по сравнению с 2016 годом этот показатель снизился до 8,9%. Лица, образование которых средне специальное – занимали 25% уд. веса всех сотрудников в 2016 году, 23,5% в 2017 году, а в 2018 году этот показатель увеличился до 26,3%.

Неоконченное высшее образование в 2016 году имело 52 чел. (20,6% уд. веса), а в 2017 и 2018 гг. 49 чел. (20,6% уд. веса) и 45 чел. (18,2% уд. веса) соответственно.

Таблица 7.

Структура состава персонала по уровню образования Филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС», 2016 – 2018гг.

Показатели	2016 год	2017 год	2018 год	Уд. вес (%)		
				2016 год	2017 год	2018 год
Неполное среднее	3	1	1	1,2	0,4	0,4
Среднее	31	26	22	12,3	10,9	8,9
Среднее специальное	63	56	65	25,0	23,5	26,3
Неоконченное высшее	52	49	45	20,6	20,6	18,2
Высшее	103	106	114	40,9	44,5	46,2
<b>ВСЕГО (чел.)</b>	<b>252</b>	<b>238</b>	<b>247</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Работники, имеющие высшее образование занимали в 2017 году 44,5% уд. веса, что на 3,7% больше чем в 2016 году, а в 2018 году данный показатель на ГЭС увеличился и составил 46,2%. Количество сотрудников с высшим образованием в 2016 году составляло 103 чел., а в 2018 году – 114 чел.



Данные изменения структуры персонала по уровню образования в 2018 году по сравнению с 2016 годом связано: с учебой самого персонала; с принятием на работу более квалифицированных специалистов с высшим образованием; с увольнением неаттестованных работников.

Как показывают данные, полученные от управляющего кадрового отдела филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС», большая часть персонала с высшим образованием – руководители и специалисты. Рабочие и младший обслуживающий персонал в большей степени имеют среднее специальное или неоконченное высшее.

Второй этап оценки кадрового потенциала компании включает в себя анализ такого показателя как производительность труда сотрудников Нижегородской ГЭС. Производительность труда определяется как соотношение единицы рабочего времени или определённого объема продукции на количество к живому труду. Данные по производительности труда сотрудников ГЭС за 2016 – 2018 гг. были предоставлены отделом кадров:

$ПТ_{2016} = 684,36$  тыс. руб./чел.

$ПТ_{2017} = 798,76$  тыс. руб./чел.

$ПТ_{2018} = 834,09$  тыс. руб./чел.

Рост производительности труда в филиале позволяет выполнять дополнительный объем работ той же или даже меньшей численностью работников. Как показывают текущие масштабы производства, возрастающие потребности людей и ограниченные трудовые ресурсы, повышение производительности труда должно стать основным источником экономического роста компании. Рост производительности труда дает возможность затратить меньше живого труда на единицу продукции (работ), а, следовательно, снизить ее себестоимость по статье «расходы на оплату труда» и получить больше прибыли с каждой единицы.

Третий этап оценки кадрового потенциала Нижегородской ГЭС – расчёты и анализ динамики таких показателей, как коэффициент оборота по приёму персонала, коэффициент оборота по выбытию, коэффициент текучести и прочее (табл. 12).

Данные, приведенные в табл. 8, свидетельствуют, о том, что за период 2016 – 2018 гг. выявлена достаточно стабильная ситуация в области движения и оборота кадров в Филиале ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС».

Анализ данных показывает, что при увеличении среднесписочной численности персонала в 2018 году, по сравнению с 2017 г., на 4 человека, коэффициент оборота по приёму уменьшился и стал равен 5,3% (-0,5%). Изменения в области движения и оборота кадров связаны со статичностью в развитии и устойчивости коллектива (высокий уровень значения). В 2017 году данный коэффициент составлял 5,8%, что на 1,5% больше по сравнению с 2016 годом.

Таблица 8.

Данные о движении персонала Филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС», 2016 – 2018 гг.

Наименование показателей в условные обозначения	2016 год	2017 год	2018 год	Абсолютное отклонение, +/-	
				2017/2016	2018/2017
1. Среднесписочная численность работников на начало года, чел.	250	241	240	-9	-1
2. Принято работников за год, чел. (Чп)	11	14	13	3	-1
3. Уволено работников - всего, чел. (Чв) в том числе по причинам:	9	17	6	8	-11
3.1 уход на пенсию (Чоб)	2	3	1	1	-2
3.2 призыв на военную службу (Чоб)	1				
3.3 переход на учебу (Чоб)	1	2	1	1	
3.4 увольнение по собственному желанию (Чсж)	2	5	2	3	-3
3.5 увольнение по инициативе администрации (Чса)	3	7	3	4	-4
4. Среднесписочная численность работников на конец года, чел.	252	238	247	-14	9
5. Среднесписочная численность работников, чел.	251	240	244	-12	4
5.1 из них работников со стажем более 3-х лет	186	188	193	2	5
<b>Показатели интенсивности оборота кадров (%)</b>					
1. Коэффициент оборота кадров по приёму	4,4	5,8	5,3	1,5	-0,5
2. Коэффициент оборота кадров по выбытию	3,6	7,1	2,5	3,5	-4,6
3. Коэффициент общего оборота кадров	8,0	12,9	7,8	5,0	-5,1
<b>Показатели качества оборота кадров (%)</b>					
1. Коэффициент текучести кадров	2,0	5,0	2,1	3,0	-3,0
2. Коэффициент замещения кадров	122,2	82,4	218,7	-39,9	134,3
3. Коэффициент стабильности кадров	74,1	78,5	79,3	4,4	0,8

Коэффициент по выбытию работников в 2018 году уменьшился на 4,6% по сравнению с 2017 годом и составил 2,5% (в 2016 году – 3,6%; в 2017 году – 7,1%). Необходимо отметить, в 2018 году коэффициент по приёму превысил коэффициент по выбытию, что подтверждает положительную тенденцию в области кадрового потенциала ГЭС (аналогичная ситуация прослеживалась и в 2016 году).

Полученные коэффициенты из табл. 8 иллюстрируют, что наибольшая численность уволенных за весь анализируемый период состоит из лиц:

- с которыми организация сама расторгла трудовой договор (2016 год – 3 чел., 2017 год – 7 чел., 2018 год – 3 чел.);
- которые ушли по собственному желанию (2016 год – 2 чел., 2017 год – 5 чел., 2018 год – 2 чел.).

В связи с этим необходимо начать изучать причины увольнений сотрудников.

Значение коэффициента общего оборота кадров составило: в 2016 году –8%; в 2017 году – 12,9%; в 2018 году – 7,8%.

Уменьшение на 5,1% за период 2017 – 2018 гг. нельзя расценивать, как положительную тенденцию, поэтому стоит обратить внимание на данный показатель и причины его уменьшения.

Уровень текучести кадров за 2016 – 2018 гг. в Нижегородской ГЭС находится в пределах нормы, что говорит о естественной текучести (2–5% в год), которая способствует своевременному обновлению коллектива и не требует особых мер со стороны управляющего состава и кадрового отдела. Табл. 8 свидетельствует о том, что показа-

тель текучести в отчетном периоде (2018 год) – 2,1%, то есть застоя в коллективе не наблюдается, и управляющим нет необходимости искусственно «встряивать» персонал.

Полученные данные показывают, что коэффициент замещения кадров в 2016 году и в 2018 году превышает 100% (2016 год – 122,2%; 2017 год – 82,4%; 2018 год – 216,7%). Данные изменения в области движения и оборота кадров в 2018 году по сравнению с предыдущими годами связаны с тем, что Нижегородская ГЭС не испытывает недостатка в персонале (число принятых работников в 2016 году и в 2018 году превышало количество выбывающих).

Важно отметить, что высокий уровень стабильности кадров (74,1%, 78,5% и 79,3%) можно расценивать в качестве положительного фактора (наличие устойчивого контингента сотрудников, которые работают в Филиале ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС» более 3 лет).

В современных условиях рыночной экономики, интенсивного развития новых информационных и торговых технологий конкурентоспособность любой компании может быть обеспечена только при наличии квалифицированного персонала, обладающего соответствующими знаниями, умениями, навыками. Анализ кадрового потенциала и динамики численности работников показал, что Нижегородская ГЭС использует качественные меры по повышению эффективности использования персонала и практически не испытывает недостатка в персонале, при этом текучесть кадров находится в пределах нормативных показателей.

Филиал ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС» проводит оптимизацию численности работников по конкретным должностям и по уровню образования, увеличивает техническую оснащенность на рабочих местах, улучшает условия работы, подготавливает и повышает квалификацию работников и т. д.

Поддержание соответствующего уровня кадрового потенциала ведет к снижению текучести персонала, укреплению дисциплины, увеличению мотивации, стабилизации кадрового состава, а следовательно, к повышению эффективности трудового процесса.

Возможность сотрудников организации решать трудовые задачи рассматривается, как сущностью кадрового потенциала организации, который и определяется среднесписочной численностью работников, их уровнем образования, личностными качествами, квалификацией, половозрастной структурой и прочее.

В зависимости от того в какой степени развит кадровый потенциал в филиалах ПАО «РусГидро» (в частности на «Нижегородской ГЭС»), зависит выполнение тактических и стратегических задач организации, а также рост ее чистой прибыли. Только грамотное развитие кадрового потенциала

является ядром ПАО «РусГидро» в целом и проявляется в высоком уровне конкурентоспособности, а, следовательно, в получении максимальной прибыли.

Оценка кадрового потенциала для филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС» — важнейший инструмент организации работы персонала, так как создается предпосылка для развития сотрудников организации, оценивается их лояльность и эффективность.

Четвертый этап оценки кадрового потенциала – изучение ряда ключевых факторов [5, с.65] которые влияют на системы управления персоналом Филиала ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС»: кадровое обеспечение деятельности компании; порядок и система подбора персонала; адаптация сотрудников компании; формирование лояльности сотрудников; контроль системы управления персоналом и кадрового потенциала.

## Литература

1. Горина М.С., Макушева Ю.А. Анализ преимуществ и недостатков системы калькулирования затрат директ-костинг. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. №9-3. С. 510-512
2. Макушева Ю.А., Горина М.С., Новикова Д.С. Анализ мер антикризисного регулирования на разных стадиях кризиса предприятия. Вестник Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Серия: Экономические науки. 2016. №2 (8). С.109-116.
3. Макушева Ю.А., Горина М.С., Особенности процесса управления человеческими ресурсами в условиях инновационной экономики. Экономика и предпринимательство. 2015. № 9-3. С. 510-512
4. Горина М.С. Управление персоналом предприятия и методы оценки его эффективности. Modern Economy Success. 2019, №3. С. 15-22.
5. Войтюк С. Построение эффективной системы управления персоналом: журнал. - «Человек и труд», 2016. - 65с.

## Analysis and evaluation of the personnel potential of the enterprise

Gorina M.S.

National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod

The article analyzes and evaluates the personnel potential of a particular enterprise. The first stage of the evaluation includes the study of the main quantitative indicators characterizing of dynamics of staff counter along three years and some changes in the structure of staff. At the second stage of an estimation of personnel potential analysis of the dynamics of labour productivity of employees. At the third stage are calculated and analyzed the ratio of rotation of apply staff, the rotation rate of disposal, the rotation rate and so on. The fourth stage of professional HRs assessment staff competitions and conditions are investigations of some factors that exert the management system: staffing of the company; the order and system of recruitment; adaptation of employees; formation of employee loyalty; control of personnel management and

human resources. Detailed conclusions are drawn for each stage of the assessment.

**Key words:** personnel potential, personnel management system, professional qualification characteristic, labor productivity, efficiency.

**References**

1. Gorina, MS, Makusheva, Yu.A. Analysis of the advantages and disadvantages of the cost calculation system direct costing. International Journal of Applied and Fundamental Research. 2015. № 9-3. Pp. 510-512
2. Makusheva, Yu.A., Gorina, MS, Novikova, D.S. Analysis of crisis management measures at different stages of an enterprise crisis. Bulletin of Vladimir State University named after Alexander Grigorievich and Nikolai Grigorievich Stoletovs. Series: Economics. 2016. №2 (8). P.109-116.
3. Makusheva Yu.A., Gorina MS, Features of the human resource management process in an innovative economy. Economy and entrepreneurship. 2015. № 9-3. Pp. 510-512
4. Gorina M.S. Management of enterprise personnel and methods for evaluating its effectiveness. Modern Economy Success. 2019, №3. Pp. 15-22.
5. Voytyuk S. Building an effective personnel management system: journal. - "Man and Labor", 2016. - 65s.

# Построение систем дифференциальных уравнений и моделирование инновационных процессов

**Нольде Евгений Львович**

кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра математики и информатики, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», [elnolde@yandex.ru](mailto:elnolde@yandex.ru)

**Губарева Елена Алексеевна**

кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра математики и информатики, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», [gubel@inbox.ru](mailto:gubel@inbox.ru)

Развитие количественных методов анализа инновационных процессов связано с построением моделей, в которых динамика исследуемых переменных задается дифференциальными уравнениями или системами этих уравнений. В данной работе представлены результаты исследований, связанных с задачей синтеза динамических моделей на основе решения обратных задач динамики. Обратные задачи динамики, или обратные задачи дифференциальных систем, включают в себя построение дифференциальных уравнений системы по заданным свойствам ее движения (траектория, оптимальность, устойчивость). Приводятся методы и примеры построения систем обыкновенных дифференциальных уравнений по заданным интегральным кривым (общим и частным) для произвольного числа исследуемых переменных. Особое внимание уделено задаче построения системы обыкновенных дифференциальных уравнений, для которой интегральные кривые лежат на заданном интегральном многообразии.

**Ключевые слова:** динамические модели инновационных процессов, обратные задачи динамики, интегральные кривые, общий и частные интегралы, интегральное многообразие.

В настоящее время изучение инновационных процессов представляет собой одно из центральных направлений экономических исследований. При этом большое внимание уделяется вопросам моделирования инновационных процессов. Одна из первых работ посвященная построению математической модели распространения инноваций связана с именем Э. Мэнсфилда, который использовал логистическую функцию  $x(t) = \frac{A}{1 + Ce^{-kt}}$

для аппроксимации статистической информации, характеризующей процесс диффузии нововведений в некоторых отраслях экономики США (черная металлургия, угольная промышленность, железнодорожный транспорт, пивоваренная промышленность). В качестве показателя диффузии (функции  $x(t)$ ) Мэнсфильд использовал число фирм отрасли, принявших нововведение в момент  $t$ , а в качестве верхнего предела  $A$  - максимальное число фирм в отрасли, намеренных принять это нововведение. Здесь  $k$  и  $C$  - числовые параметры (константы) [1].

Так как все логистические функции являются решениями соответствующего нелинейного дифференциального уравнения Ферхюльста (уравнение логистического роста), то развитие количественных методов анализа инновационных процессов оказалось тесно связано с построением инновационных моделей, в которых динамика переменных задается дифференциальными уравнениями или системами дифференциальных уравнений.

В данной работе представлены исследования, связанные с задачей синтеза динамических моделей на основе решения обратных задач динамики. Обратные задачи динамики, или обратные задачи дифференциальных систем, включают в себя построение дифференциальных уравнений системы по заданным свойствам ее движения.

1. Дано обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка

$$y' = f(x, y), \quad (1)$$

По умолчанию предполагается, что для всех уравнений и систем дифференциальных уравнений, рассматриваемых в работе, выполнены

условия теоремы существования и единственности решения в некоторой области  $D$ .

Прямая задача теории дифференциальных уравнений состоит в том, чтобы решить или, как часто говорят, проинтегрировать это уравнение, то есть:

а) найти общее решение (общий интеграл) уравнения или

б) найти частное решение, удовлетворяющее начальным условиям.

С геометрической точки зрения, общий интеграл  $w(x, y, C) = 0$  задает семейство интегральных кривых на координатной плоскости, зависящих от одной произвольной постоянной  $C$ , причем через каждую точку области  $D$  проходит только одна кривая семейства. Частный интеграл определяет ту кривую семейства, которая проходит через фиксированную точку области  $D$ .

Простейшая обратная задача динамики формулируется следующим образом. Пусть однопараметрическое семейство линий задается уравнением

$$w(x, y, C) = 0, \quad (2)$$

где  $w(x, y, C)$  – дифференцируемая функция, причем через каждую точку плоскости в некоторой области  $D$  проходит только одна линия этого семейства. Надо найти дифференциальное уравнение (1), для которого это семейство функций является общим интегралом.

Для решения этой задачи продифференцируем по  $x$  равенство (2). Получим

$$w'_x(x, y, C) + w'_y(x, y, C)y' = 0. \quad (3)$$

Исключив из равенств (2) и (3) константу  $C$ , можно найти, как производная  $y'$  зависит от переменных  $x$  и  $y$ .

В качестве примера построим дифференциальное уравнение, описывающее семейство логистических кривых  $x = \frac{A}{1 + Ce^{-kt}}$ .

Дифференцируя по  $t$  уравнение семейства, найдем  $x' = \frac{ACke^{-kt}}{(1 + Ce^{-kt})^2}$ . Подставляя сюда

$$C = \frac{e^{kt}(A - x)}{x}, \text{ получаем дифференциальное}$$

$$\text{уравнение Ферхюльста } x' = kx \left( 1 - \frac{x}{A} \right).$$

Пусть теперь общий интеграл уравнения (1) имеет следующий вид

$$w(x, y) = C. \quad (4)$$

Дифференцируя равенство (4) по  $x$ , получим  $w'_x(x, y) + w'_y(x, y)y' = 0$ . Отсюда следует

$$y' = -\frac{w'_y}{w'_x}. \quad (5)$$

Следовательно, дифференциальное уравнение (1) по общему интегралу (4) определяется однозначно.

Формула (5) определяет производную неявно заданной функции.

Перейдем теперь от уравнения к системе уравнений.

Пусть  $x$  и  $y$  являются дифференцируемыми функциями переменной  $t$ .

Обозначим  $\dot{x} = \frac{dx}{dt}$ ,  $\dot{y} = \frac{dy}{dt}$  и рассмотрим

автономную систему

$$\begin{cases} \dot{x} = P(x, y), \\ \dot{y} = Q(x, y). \end{cases} \quad (6)$$

Из системы (5), заменив  $y' = \frac{dy}{dx}$  на  $\frac{\dot{y}}{\dot{x}}$ , можно получить уравнение (1), где

$f(x, y) = \frac{Q(x, y)}{P(x, y)}$ . При этом интегральные кривые уравнения (1) и системы (6) совпадают.

Из равенства  $f(x, y) = \frac{Q(x, y)}{P(x, y)}$  следует, что

для систем (6), соответствующих уравнению (1), функции  $P(x, y)$  и  $Q(x, y)$  определены с точностью до произвольного множителя  $M(x, y)$ .

Если общий интеграл системы (6) задан равенством (4), то из уравнения (5) следует, что система дифференциальных уравнений имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \dot{x} = -w'_y M(x, y), \\ \dot{y} = w'_x M(x, y). \end{cases} \quad (7)$$

Итак, множество всех систем с общим интегралом (4) имеет вид (7).

2. Н. П. Еругиным [2] была впервые поставлена и решена задача о построении систем дифференциальных уравнений не по общему, а по заданному частному интегралу (интегральной кривой). Задача формулируется так: найти общий вид системы (6), для которой частный интеграл задается равенством

$$w(x, y) = 0. \quad (8)$$

В точках интегральной кривой (8) системы (6) и (7) совпадают, поэтому разности правых частей уравнений систем (6) и (7) равны нулю на множестве (8).

Следовательно, все системы с частным интегралом (8), имеют вид:

$$\begin{cases} \dot{x} = -w'_y M(x, y) + p(x, y), \\ \dot{y} = w'_x M(x, y) + q(x, y), \end{cases} \quad (9)$$

где функции  $p(x, y)$ ,  $q(x, y)$  равны нулю на интегральной кривой (8).

Функции, обращающиеся в ноль на частных интегралах, называются функциями Еругина.

Заметим, что система (9) определена неоднозначно, так как содержит произвольные функции Еругина. Это позволяет, за счет выбора этих функций, решать обратные задачи динамики в сочетании с задачами устойчивости, оптимальности и другими требованиями относительно характеристик движения системы.

Пример. Найти общий вид системы дифференциальных уравнений (6), для которой прямая  $y = x$  является интегральной кривой. Уравнение (8) имеет вид  $x - y = 0$ , то есть  $w'_x = 1$ ,  $w'_y = -1$  и из (9) получим

$$\begin{cases} \dot{x} = M(x, y) + p(x, y), \\ \dot{y} = M(x, y) + q(x, y), \end{cases} \quad (10)$$

где  $p(x, y)$ ,  $q(x, y)$  – функции Еругина, равные нулю на прямой  $y = x$ .

Рассмотрим следующие частные случаи системы (10).

1) Пусть  $M(x, y)$  – произвольная функция, а  $p(x, y) = q(x, y) = 0$ . Система (10) примет вид:

$$\begin{cases} \dot{x} = M(x, y), \\ \dot{y} = M(x, y). \end{cases} \Rightarrow \dot{x} = \dot{y}. \text{ Общее решение}$$

системы  $y = x + C$ .

Решение  $y = x$  является для этой системы устойчивым по Ляпунову.

2) Положим теперь  $M(x, y) = x + y$ ,  $p(x, y) = x - y$ ,  $q(x, y) = y - x$ . Система (10) примет вид

$$\begin{cases} \dot{x} = 2x, \\ \dot{y} = 2y. \end{cases} \text{ Общее решение системы} \\ y = Cx \quad (x \neq 0).$$

Для этой системы частное решение  $y = x$  неустойчиво.

3) Если выбрать  $M(x, y) = 1$ ,  $p(x, y) = 0$ ,  $q(x, y) = x - y$ , то система (10) примет следующий вид

$$\begin{cases} \dot{x} = 1, \\ \dot{y} = 1 + x - y. \end{cases} \text{ Получим общее решение}$$

$$\text{системы в виде } \begin{cases} x = t + C_1, \\ y = t + C_1 + C_2 e^{-t}. \end{cases}$$

Для этой системы частное решение  $y = x$  асимптотически устойчиво.

Системы вида (9) могут быть обобщены на системы из трех и более уравнений.

Найдем общий вид системы трех дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \dot{x} = P(x, y, z), \\ \dot{y} = Q(x, y, z), \\ \dot{z} = R(x, y, z), \end{cases} \quad (11)$$

для которых интегральная кривая задается системой уравнений

$$\begin{cases} w_1(x, y, z) = 0, \\ w_2(x, y, z) = 0. \end{cases} \quad (12)$$

Вектор скорости  $(\dot{x}, \dot{y}, \dot{z})^T$  интегральной кривой (12) перпендикулярен градиентам функций  $w_1(x, y, z)$ ,  $w_2(x, y, z)$  и, следовательно, является коллинеарным их векторному произведению. Координаты вектора  $(P, Q, R)^T$  в точках интегральной кривой пропорциональны координатам вектора  $(\Delta_1, -\Delta_2, \Delta_3)^T$ , где

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} \frac{\partial w_1}{\partial y} & \frac{\partial w_2}{\partial y} \\ \frac{\partial w_1}{\partial z} & \frac{\partial w_2}{\partial z} \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} \frac{\partial w_1}{\partial x} & \frac{\partial w_2}{\partial x} \\ \frac{\partial w_1}{\partial z} & \frac{\partial w_2}{\partial z} \end{vmatrix},$$

$$\Delta_3 = \begin{vmatrix} \frac{\partial w_1}{\partial x} & \frac{\partial w_2}{\partial x} \\ \frac{\partial w_1}{\partial y} & \frac{\partial w_2}{\partial y} \end{vmatrix}. \quad (13)$$

Таким образом, все системы с интегральной кривой (12) имеют вид

$$\begin{cases} \dot{x} = \Delta_1 M(x, y, z) + p(x, y, z), \\ \dot{y} = -\Delta_2 M(x, y, z) + q(x, y, z), \\ \dot{z} = \Delta_3 M(x, y, z) + r(x, y, z), \end{cases} \quad (14)$$

где  $p(x, y, z)$ ,  $q(x, y, z)$ ,  $r(x, y, z)$  – функции Еругина, равные нулю на (12).

Перейдем к пространствам размерности  $n$ .

Введем обозначения:

$X = (x_1 x_2 \dots x_n)^T$ ,  $\dot{X} = (\dot{x}_1 \dot{x}_2 \dots \dot{x}_n)^T$  – вектор столбцы из координат и их производных по  $t$ ,  $\bar{F}(X) = (f_1 f_2 \dots f_n)^T$  – вектор функция с компонентами  $f_i(X)$

В пространстве  $R^n$  задача формулируется так:

найти общий вид системы дифференциальных уравнений

$$\dot{X} = \bar{F}(X), \quad (15)$$

для которой интегральная кривая задана равенствами

$$w_i(X) = 0 \quad (i = 1, 2, \dots, n-1).$$

(16)

Положим

$$\bar{a}_i = \text{grad } w_i(X) = \left( \frac{\partial w_i}{\partial x_1}, \frac{\partial w_i}{\partial x_2}, \dots, \frac{\partial w_i}{\partial x_n} \right). \quad \text{Будем}$$

считать, что  $\bar{a}_i$  линейно независимы, то есть определитель Грама  $G(\bar{a}_1, \dots, \bar{a}_{n-1}) \neq 0$  в точках

интегральной кривой. Как и выше, вектор  $\dot{X}$  должен быть ортогонален градиентам всех функций  $w_i(X)$ , то есть является коллинеарным их векторному произведению. Таким образом, все системы (15) с интегральной кривой (16) имеют вид:

$$\dot{X} = M(X) \begin{vmatrix} \bar{e}_1 & \bar{e}_2 & \dots & \bar{e}_n \\ \frac{\partial w_1}{\partial x_1} & \frac{\partial w_1}{\partial x_2} & \dots & \frac{\partial w_1}{\partial x_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{\partial w_{n-1}}{\partial x_1} & \frac{\partial w_{n-1}}{\partial x_2} & \dots & \frac{\partial w_{n-1}}{\partial x_n} \end{vmatrix} + \bar{F}_1(X),$$

(17)

где  $\bar{e}_i$  – канонические базисные векторы в  $R^n$ ,  $\bar{F}_1(X)$  функция Еругина.

Дальнейшее развитие идеи Еругина получили в работах Галиуллина А.С. и его учеников, где были применены для построения уравнений программных движений [3], [4].

В монографии [5] изложены постановка, классификация обратных задач динамики и методы их решения в классе обыкновенных дифференциальных уравнений.

3. Естественным обобщением предыдущей задачи [6] является задача об определении общего вида системы дифференциальных уравнений (15) не по интегральной кривой, а по системе частных интегралов, задающих интегральное многообразие. Напомним, что множество  $I \subset R^n$  называется интегральным многообразием системы (15), если через каждую точку  $X_0 \in I$  проходит интегральная кривая системы (15), все точки которой принадлежат  $I$ . Очевидно, что сама интегральная кривая является интегральным многообразием размерности 1.

Задача формулируется так: найти общий вид системы дифференциальных уравнений (15), интегральное многообразие которой задано уравнением:

$$w(X) = 0. \quad (18)$$

Вектор скорости  $\dot{X}$  должен быть ортогонален градиенту функции  $w(X)$  на интегральном многообразии (18), но, в отличие от ранее разобранных случаев, такое направление определяется неоднозначно.

Положим  $\bar{a} = \text{grad } w(X)$ , и будем считать, что  $\bar{a} \neq 0$ , то есть  $(\bar{a}, \bar{a}) > 0$ .

Зададим аналитически все векторы  $\bar{b}$ , ортогональные вектору  $\bar{a}$ . Эта задача легко решается методами линейной алгебры. Для произвольного вектора  $\bar{c}$  зададим вектор  $\bar{b}$  формулой:

$$\bar{b} = (\bar{a}, \bar{a})\bar{c} - (\bar{a}, \bar{c})\bar{a}. \quad (19)$$

Равенство (19) определяет вектор  $\bar{b}$ , ортогональный вектору  $\bar{a}$ , как линейную функцию произвольного вектора  $\bar{c}$ . Очевидно, что вектор  $\bar{b}$  лежит в линейной оболочке векторов  $\bar{a}$  и  $\bar{c}$ , и равен, с точностью до множителя  $(\bar{a}, \bar{a})$ , вектору  $\bar{c}^\perp$  – ортогональной составляющей вектора  $\bar{c}$ , то есть проекции вектора  $\bar{c}$  на ортогональное дополнение к вектору  $\bar{a}$ .

Вектор скорости  $\dot{X}$  системы (15) на интегральном многообразии (18) равен одному из векторов  $\bar{b}$ , заданных формулой (19).

Итак, все системы (15) с интегральным многообразием (18) имеют вид:

$$\dot{X} = (\bar{a}, \bar{a})\bar{c} - (\bar{a}, \bar{c})\bar{a} + \bar{F}_1(X), \quad (20)$$

где  $\bar{c} = \bar{c}(X)$  – произвольная вектор функция,  $\bar{a} = \text{grad } w(X)$ ,  $\bar{F}_1(X)$  – функция Еругина, равная нулю на интегральном многообразии (18).

Пример. Построим в трехмерном пространстве систему дифференциальных уравнений, для которой интегральным многообразием является гиперболический параболоид  $z = xy$ .

Пусть вектор  $\bar{c}(x, y, z)$  равен орту оси  $OZ$ , то есть  $\bar{c}(x, y, z) = (0, 0, 1)^T$ . Запишем уравнение гиперboloида в виде  $xy - z = 0$ , и вычислим

$$\bar{a} = \text{grad } w = (y, x, -1)^T, \\ (\bar{a}, \bar{a}) = x^2 + y^2 + 1, (\bar{a}, \bar{c}) = -1.$$

Из (20), при  $\bar{F}_1(x, y, z) = 0$ , получим систему:

$$\begin{cases} \dot{x} = y, \\ \dot{y} = x, \\ \dot{z} = x^2 + y^2. \end{cases} \quad (21)$$

Из двух первых уравнений (21) получим  $\ddot{x} - x = 0$ . Общим решением этого уравнения является функция  $x = c_1 e^t + c_2 e^{-t}$ . Следовательно, общее решение системы (21) можно записать в следующем виде:

$$\begin{cases} x = c_1 e^t + c_2 e^{-t}, \\ y = c_1 e^t - c_2 e^{-t}, \\ z = c_1^2 e^{2t} - c_2^2 e^{-2t}. \end{cases} \quad (22)$$

Проекции интегральных кривых на плоскость  $XOY$  являются гиперболами вида  $x^2 - y^2 = c$ , а единственная стационарная точка системы  $(0, 0, 0)$  является седловой точкой.

4. Рассмотрим теперь общий случай, когда интегральное многообразие системы (15) задается системой из  $r$  ( $r < n$ ) уравнений:

$$w_i(X) = 0 \quad (i = 1, 2, \dots, r). \quad (23)$$

Положим  $\bar{a}_i = \text{grad } w_i(X)$ , и будем считать, что  $\bar{a}_i$  линейно независимы, то есть определитель Грама  $G(\bar{a}_1, \dots, \bar{a}_r) \neq 0$  в точках интегрального многообразия (18).

Вектор скорости  $\dot{X}$ , как и выше, должен быть ортогонален градиентам функций  $w_i(X)$  на интегральном многообразии (18), но, в отличие от интегральной кривой, такое направление определяется неоднозначно.

Для построения системы (15) с помощью изложенных выше методов, надо задать аналитически множество всех векторов, ортогональных градиентам функций  $w_i(X)$ . Это сводится к решению следующей алгебраической задачи: в евклидовом пространстве надо задать ортогональное дополнение к системе векторов  $\{\bar{a}_1, \dots, \bar{a}_r\}$  ранга  $r$ , то есть аналитически описать совокупность всех решений системы линейных однородных алгебраических уравнений:

$$(\bar{a}_i, \bar{v}) = 0 \quad (i = 1, 2, \dots, r). \quad (24)$$

Стандартное задание ортогонального дополнения к системе  $\{\bar{a}_1, \dots, \bar{a}_r\}$  с помощью фундаментальной системы решений (24) в данном случае не эффективно, так как система векторов  $\{\bar{a}_1, \dots, \bar{a}_r\}$  не является постоянной. Для решения задачи применим тот же метод, что и в предыдущем разделе.

Предложим следующее решение: для произвольного вектора  $\bar{c}$  зададим вектор  $\bar{b}$  формулой:

$$\bar{b} = \begin{vmatrix} \bar{c} & \bar{a}_1 & \dots & \bar{a}_r \\ (\bar{c}, \bar{a}_1) & (\bar{a}_1, \bar{a}_1) & \dots & (\bar{a}_r, \bar{a}_1) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ (\bar{c}, \bar{a}_r) & (\bar{a}_1, \bar{a}_r) & \dots & (\bar{a}_r, \bar{a}_r) \end{vmatrix}. \quad (25)$$

Легко проверить, что равенство (25) определяет вектор  $\bar{b}$ , ортогональный к системе векторов  $\{\bar{a}_1, \dots, \bar{a}_r\}$ . Очевидно, что вектор  $\bar{b}$  лежит в



линейной оболочке векторов  $\{\bar{a}_1, \dots, \bar{a}_r\}$  и  $\bar{c}$ , и равен, с точностью до множителя  $G(\bar{a}_1, \dots, \bar{a}_r) \neq 0$ , вектору  $\bar{c}^\perp$  – ортогональной составляющей вектора  $\bar{c}$  к линейной оболочке векторов  $\{\bar{a}_1, \dots, \bar{a}_r\}$ .

Вектор скорости  $\dot{X}$  системы (15) на интегральном многообразии (18) равен одному из векторов  $\bar{b}$ , заданных формулой (25).

Итак, все системы (15) с интегральным многообразием (18) имеют вид:

$$\dot{X} = \begin{pmatrix} \bar{c} & \bar{a}_1 & \dots & \bar{a}_r \\ (\bar{c}, \bar{a}_1) & (\bar{a}_1, \bar{a}_1) & \dots & (\bar{a}_r, \bar{a}_1) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ (\bar{c}, \bar{a}_r) & (\bar{a}_1, \bar{a}_r) & \dots & (\bar{a}_r, \bar{a}_r) \end{pmatrix} + \bar{F}_1(X), \quad (26)$$

где  $\bar{c} = \bar{c}(X)$  – произвольная вектор функция,

$\bar{a}_i = \text{grad } w_i(X)$ ,  $\bar{F}_1(X)$  функция Еругина, равная нулю на интегральном многообразии (18).

Таким образом, представлен общий метод построения систем обыкновенных дифференциальных уравнений, для которых интегральные кривые лежат на заданном интегральном многообразии. Этот метод может быть использован при построении динамических моделей инновационных процессов.

## Литература

1. Мэнсфилд, Э. Экономика научно-технического прогресса / Э. Мэнсфилд. - М.: Прогресс, 1970.
2. Еругин, Н.П. Построение всего множества систем дифференциальных уравнений, имеющих заданную интегральную кривую / Н.П. Еругин. - ПММ, 1952. - Вып. 6.
3. Галиуллин, А.С. Построение систем программного движения / А.С. Галиуллин, И.А. Мухамедзянов, Р.Г. Мухарлямов, В.Д. Фурасов. - М.: Наука, 1971.
4. Мухамедзянов, И.А. Уравнения программных движений / И.А. Мухамедзянов, Р.Г. Мухарлямов. - М.: Издательство УДН, 1986.
5. Галиуллин, А.С. Методы решения обратных задач динамики / А.С. Галиуллин. - М.: Наука. 1986.
6. Нольде, Е.Л. Об обратной задаче динамики / Е.Л. Нольде // Седьмые Курдюмовские чтения «Синергетика в естественных науках»: материалы международной междисциплинарной научной конференции с элементами научной школы для молодежи. - Тверь: Твер. гос. ун-т, 2011, стр. 78-82.

## Construction of differential equations systems and modeling of innovative processes

Nolde E.L., Gubareva E.A.

State University of management

The development of quantitative methods of analysis of innovative processes is associated with the construction of models in which the dynamics of the variables under study is given by differential equations or systems of these equations. This paper presents the results of studies related to the problem of synthesis of dynamic models based on the solution of inverse problems of dynamics. Inverse problems of dynamics, or inverse problems of differential systems, include the construction of differential equations of the system according to the given properties of its motion (trajectory, optimality, stability). Methods and examples for constructing systems of ordinary differential equations for a given integral curve (General and particular) for an arbitrary number of variables are described. Special attention is paid to the problem of constructing a system of ordinary differential equations for which integral curves lie on a given integral variety.

**Key words:** dynamic models of innovation processes, inverse dynamics problems, integral curves, general and particular integrals, integral variety.

## References

1. Mansfield, E. Economics of scientific and technological progress / E. Mansfield. - Moscow: Progress, 1970.
2. Erugin, N. P. Construction of the whole set of systems of differential equations with a given integral curve / N. P. Erugin. - PMM, 1952. - Issue. 6.
3. Galiullin, A. S. Building systems software movements / A. S. Galiullin, I. A. Mukhamedzyanov, R. G. Mukharlyamov, V. D. Furasov. - Moscow: Science, 1971.
4. Mukhamedzyanov, I. A. Equations of program motions / I. A. Mukhamedzyanov, R. G. Mukharlyamov. - Moscow: Publishing house of PFUR. 1986.
5. Galiullin, A. S. Methods for solving inverse dynamics problems / A. S. Galiullin. - Moscow: Science. 1986.
6. Nolde, E. L., On the inverse problem of the dynamics / E. L. Nolde // Seventh Kurdyumov Readings "Synergy in natural Sciences": materials of the international interdisciplinary scientific conference with elements of the scientific school for youth. - Tver: Tver State University. - 2011. p. 78-82.

# Прогнозирование биodeградации полимерных композиционных материалов в климатических условиях Якутии

**Ерофеевская Лариса Анатольевна,**  
научный сотрудник, Институт проблем нефти и газа Сибирского отделения Российской академии наук, lora-07.65@mail.ru

**Кычкин Анатолий Константинович,**  
ведущий научный сотрудник, к.т.н., Институт физико-технических проблем Сибирского отделения Российской академии наук имени В.П. Ларионова, kychkinplasma@mail.ru

**Кычкин Айсен Анатольевич**  
ведущий инженер, Институт физико-технических проблем Сибирского отделения Российской академии наук имени В.П. Ларионова, icen.kychkin@mail.ru

С целью прогнозирования биodeградации полимерных композиционных материалов (ПКМ) под влиянием абиотических и биогенных факторов выполнены исследования образцов готовых изделий и объектов окружающей среды (ООС) на микробиологические показатели. Выделено большое разнообразие микроорганизмов, в том числе, способных к биологической деструкции компонентов ПКМ. В качестве доминантов выделены плесневые грибы рода *Aspergillus* и спорообразующие бактерии рода *Bacillus*. Изучены межмикробные взаимодействия селективированных штаммов, в ходе которых составлен консорциум штаммов-биодеструкторов компонентов ПКМ и штаммов, способных к биodeградации полученного консорциума. Положено начало формированию коллекции биодеструкторов, перспективных для биотехнологического производства в области материаловедения.

**Ключевые слова:** биологическая деструкция, микроскопические грибы, бактерии, полимерные композиционные материалы.

## Введение.

Микроорганизмы являются самой древней микрофлорой, обитающей на Земле. В процессе эволюции их метаболизм адаптировался к различным условиям окружающей среды. Обживая субстраты, они являются агентами биологических повреждений, вызывая необратимые изменения в структурных и функциональных свойствах различных материалов. В результате воздействия микроорганизмов могут снизиться процессы эксплуатации изделий. Такое воздействие принято называть биоповреждением [1].

Более 50% общего объема регистрируемых в настоящее время в мире повреждений связано с деятельностью микроорганизмов [2].

Различают три процесса биоповреждений, вызываемых микроорганизмами: механический, ассимиляционный и диссимиляционный [3, 4].

При ассимиляционном и механическом процессах сами материалы являются источником питания для микроорганизмов.

При диссимиляционном процессе происходит взаимодействие материалов с продуктами метаболизма микроорганизмов (ферменты, кислоты, соли и др.).

Состав микроорганизмов, способных контаминировать и вызывать биоповреждения полимерных композиционных материалов не так разнообразен, как, например, биодеструкторов материалов и веществ природного происхождения. Наиболее часто биоповреждения полимерных композитов связано с воздействием на них микроскопических грибов из родов *Alternaria*, *Aspergillus*, *Chaetomium*, *Cladosporium*, *Mucor*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Scopulariopsis*, *Trichoderma* и др. [5, 6]. При благоприятных условиях (температура, влажность, pH) грибной мицелий способен проникать в микротрещины, накапливать там свою биомассу, в результате чего происходит расширение и разветвление трещин. В процессе жизнедеятельности грибы выделяют продукты метаболизма, которые вызывают повреждение и коррозию материалов.

**Цель настоящих исследований:** изучение основных групп микроорганизмов, потенциальных в качестве объектов, участвующих в биозаражении и биоповреждении полимерных композиционных материалов (ПКМ).

**Материалом для исследований служили** смывы и соскобы с готовых изделий (арматура, трубы, пластины); фрагменты арматуры и труб;

Исследования выполнены в рамках Проекта РФФИ №18-29-05012 "Разработка научных основ для создания новых композиционных материалов под воздействием абиогенных и биогенных факторов в арктических и субарктических зонах РС (Я)".

составляющие компоненты для изготовления ПКМ (смола, ускоритель, отвердитель, базальтовое волокно); образцы почвы и пробы воздуха, отобранные с полигона климатических испытаний.

Отбор проб, пробоподготовку и микробиологические исследования проводили согласно общепринятым методическим пособиям, ГОСТ и другой научно-технической документации, указанной в списке литературы [7-16].

Образцы на микробиологическое исследование отобраны преимущественно с ПКМ, хранящихся на полигоне климатических испытаний (г. Якутск, ул. Автодорожная, дом 20).

В качестве факторов, стимулирующих биоповреждения ПКМ исследованы природно-климатические условия городской среды и микробный состав почвы и воздуха полигона, как потенциальных биологических объектов, вызывающих биозаражение ПКМ.

#### Краткая физико-географическая характеристика города Якутска.

Город Якутск расположен в Центральной Якутии в зоне распространения вечной мерзлоты (координаты: 62°01'38" с.ш. 129°43'55" в.д.). Площадь - 122 км<sup>2</sup>. Климат резко континентальный, с небольшим годовым количеством осадков. Годовая амплитуда Якутска - одна из наибольших на планете, примерно равна годовой амплитуде «полюсов холода» - Оймякона и Верхоянска, и превышает 100 °С (102,8 °С).

Средняя максимально низкая температура почвы характерна для января месяца (до минус 41,5 °С). Средняя максимально высокая температура почвы – в июле плюс 25,5 °С.

Анализ структуры микробных сообществ показал, что в почвах городской среды доминируют бактериальные формы над грибными. По физиологическому составу, выделенные микроорганизмы отличаются в разных типах мерзлотных почв. В торфяных и дерново-карбонатных-подзолистых почвах, преобладают грибы рода *Aspergillus*, дрожжи рода *Candida* и спорообразующие бактерии рода *Bacillus*; в суглинках наиболее распространены *Pseudomonas* и *Bacillus*; в перегнойно-глеевых и гумусово-глеевых тундровых почвах доминируют психрофильные микроскопические грибы *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Alternaria* и нокардиоподобные бактерии *Nocardia* и *Streptomyces*.

С целью выявления возможного контаминирования и биозаражения ПКМ почвенной микрофлорой изучен состав микробценоза почвы полигона климатических испытаний. Тип почвы супесчаная, легкая по механическому составу. Содержит около 8-9% глинистых частиц. Число пластичности - 5%. По качеству песчаных зерен – мелко песчаная. В качестве фоновой пробы служили почвенные образцы, отобранные в 3,7 км от полигона (Сосновый бор, Сергеляхское шоссе 12 км).

Таблица 1  
Основные дифференциально-диагностические свойства доминантных микроорганизмов, выделенных из почвы полигона испытаний

Свойства	<i>Bacillus</i> sp.	<i>Proteus vulgaris</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i>	<i>Penicillium chrysogenum</i>	<i>Aspergillus</i> sp.
Окраска по Граму	+	-	-	-	-	-
Морфология клеток	Палочки	Палочки	Палочки	Гифы воздушные с короткими веточками, конидии круглые	Гифы прямые, ветвящиеся, конидии шаровидные	Гифы нити, конидии черные круглые
Морфология колоний	Сухие, морщинистые, желтые колонии	Прозрачные, вуалеобразный рост	Серые, пастообразные, вырабатывают зеленый пигмент	Серые, пылеватые, растут из белых колоний	Колонии выпуклые, складчатые, серо-кремовые, реверс бурый	Вырастают из белых колоний, которые желтеют и затем чернеют
Подвижность	+	+	+	-	-	-
Наличие спор	+	-	-	+	+	+
Наличие капсул	-	-	-	-	-	-
Рост аэробно	+	+	+	+	+	+
Рост анаэробно	(+)	(+)	(+)	-	-	-
Оксидаза	+	-	-	-	-	-
Продукцирование каталазы	+	+	-	-	-	-
Разжижение желатиназы	+	+	-	-	+	-
Образование лецитиназы	-	+	+	+	-	+
Редукция NO <sub>3</sub> до NO <sub>2</sub>	+	+	+	+	+	+
Гидролиз крахмала	-	-	-	+	+	-
Кислота из: глюкозы	-	+	-	+	+	+
лактозы	-	-	-	+	+	-
мальтозы	-	-	-	+	+	+
маннита	-	-	-	+	+	-
ксилозы	-	-	-	+	+	-
глицерина	-	-	-	+	-	-
арабинозы	-	-	-	+	+	-
сорбита	+	-	+	+	+	-
сахароза	-	+	-	+	+	+
Реакция Фогес-Проскауэра	-	+	-	-	-	-
Утилизация цитрата натрия	-	-	-	+	-	-
Утилизация малоната натрия	-	-	-	+	-	-
β-галактозидаза	-	-	+	-	-	-
Образование уреазы	-	+	+	+	-	-
Образование индола	-	+	-	-	-	-
Сероводород	-	+	-	-	-	-
Лизин	-	-	-	-	-	-
Орнитин	+	-	-	-	-	-

Условные обозначения: + тест положительный; - тест отрицательный; (+) тест слабopоложительный

Результаты исследований физиологических групп микроорганизмов в почвенных образцах, отобранных с территории полигона климатических испытаний 11.09.2018 г. свидетельствуют о доминировании в почвах бактерий семейства *Enterobacteriaceae* и спорообразующих бактерий рода *Bacillus*; плесневые грибы представлены родами *Penicillium*, *Trichoderma*, *Fusarium*,

*Ulocladium*, *Aspergillus* (таблица 1), что соответствует ранее выполненным исследованиям [17-20].

Для изучения влияния экологических факторов на активацию биозаражения ПКМ, исследован атмосферный воздух на присутствие резидентной (автохтонной) микрофлоры, которая в основном формируется за счет микроорганизмов почвы.

В день отбора проб (11.09.2018 г.) стояла малооблачная погода, температура воздуха днем +8 °С, ветер северный 2 м/с, атмосферное давление 752 мм.рт.ст. Пробы воздуха отбирали аспирационным методом на среду Сабуро и мясопептонный агар (МПА).

В пейзаже, выделенной микрофлоры из атмосферного воздуха доминировали плесневые грибы родов *Penicillium*, *Rhizopus* и *Aspergillus*, дрожжи рода *Rhodotorula*. Бактериальная микрофлора представлена пигментообразующими микрококками рода *Kocuria*, спорообразующими бактериями рода *Bacillus*, неферментирующими бактериями рода *Chryseobacterium* (*Flavobacterium*).

В рамках настоящей работы выполнены исследования на микробную контаминацию готовых ПКМ, размещенных на полигоне климатических испытаний. Всего исследовано 38 образцов ПКМ, отобранных в период с 04 по 12.09.2018 г.

Из фрагментов готовых изделий и смывов с ПКМ, размещенных на полигоне климатических испытаний, выделены 63 штамма микроорганизмов-контаминантов ПКМ. Плесневые грибы доминируют над бактериями. На долю бактерий актиномицетной линии (род *Streptomyces*) пришлось 11,4%; нокардиоподобные (род *Rhodococcus*) – 1,5%; спорообразующих бактерий рода *Bacillus* – 19,0%; *Micrococcus* – 1,5%; дрожжей родов: *Rhodotorula* – 6,3%; *Candida* – 1,5%; плесневых грибов родов: *Rhizopus* – 4,8%; *Fusarium* – 7,9%; *Penicillium* – 4,8%; *Alternaria* – 1,5%; *Trichoderma* – 1,5%; *Aspergillus* – 38,3% (доминанты: *A. niger* 52,3%; *A. fumigatus* 23,8 %).

Биохимические свойства наиболее распространенных штаммов представлены в таблице 2.

Для дальнейших испытаний отобраны три штамма, выделенные из смыва с арматуры (БПА) Т-70-0,25%: *A. niger*, *A. fumigatus*; *Bacillus* sp.

#### Характеристика штамма *Aspergillus niger*.

*Культурально-морфологические свойства.*

На мясопептонном агаре (МПА) и на среде Сабуро формирует грибницу, имеющую хорошо развитый воздушный мицелий черного цвета, который крепко закреплен на питательной среде. Для конидиеносцев характерна одна клетка с перегородками, разветвляющаяся от стержня грибницы. На верхней части конидиеносцев располагаются одноклеточные конидии в виде цепочки. Аэроб, растет при pH: 5,0-8,0, оптимум – pH 5,0-6,0; растет при температуре плюс 4-37 °С, оптимум – плюс 23 °С;

Таблица 2  
Основные дифференциально-диагностические свойства микроорганизмов, выделенных из атмосферного воздуха

Свойства	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Kocuria rosea</i>	<i>Chryseobacterium</i>	<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Aspergillus niger</i>
Окраска по Граму	+	+	-	-	-	-
Морфология клеток	Палочки	Кокки	Палочки	Овоидные клетки	Гифы кисти, конидии шаровидные	Гифы нити, конидии черные круглые
Морфология колоний	Кремовый цвет, края волнистые,	Розовые, пастообразные	Желтые, пастообразные, края ровные	Оранжевые, пастообразные, края ровные	Серовато-зеленые с белыми краями, реверс оранжеватый	Черные, вырастают из белых колоний, реверс коричневый
Подвижность	+	-	-	-	-	-
Наличие спор	+	-	-	-	+	+
Наличие капсул	-	-	-	-	-	-
Рост аэробно	+	+	+	+	+	+
Рост анаэробно	(+)	-	-	(+)	-	-
Оксидаза	-	-	+	-	-	-
Продукция каталазы	+	+	+	-	-	-
Разжижение желатиназы	+	-	+	-	-	-
Образование лецитиназы	+	-	+	+	-	+
Редукция NO <sub>3</sub> до NO <sub>2</sub>	-	-	+	+	+	+
Гидролиз крахмала	+	-	-	-	-	-
Кислота из: глюкозы	+	-	-	+	+	+
лактозы	+	-	-	-	+	-
мальтозы	+	-	-	+	+	+
маннита	+	-	-	+	+	-
ксилозы	+	-	-	+	+	-
глицерина	+	-	-	-	-	-
арабинозы	+	-	-	-	+	-
сорбита	+	+	-	+	+	-
сахароза	+	+	-	+	+	+
Реакция Фогес-Проскауэра	+	-	-	-	-	-
Утилизация цитрата натрия	+	-	-	+	-	-
Утилизация малоната натрия	-	-	-	-	-	-
β-галактозидаза	-	-	-	-	-	-
Образование уреазы	-	-	-	+	-	-
Образование индола	-	-	-	-	-	-
Образование сероводорода	-	-	-	-	-	-
Лизин	-	-	-	-	-	-
Орнитин	-	+	-	-	-	-

Условные обозначения: + тест положительный; - тест отрицательный; (+) тест слабоположительный

*Биохимические свойства.* Штамм растет на среде с 6% NaCl, оксидаза-отрицательный, не декарбоксилирует орнитин, не декарбоксилирует лизин, не способен расщеплять фенилаланин; индол-отрицателен; сероводород не продуцирует; ферментирует инозит; уреазы – отрицателен; тест с β-галактозидазой – отрицателен; ферментирует лактозу, глюкозу, сорбит, цитрат натрия и малонат натрия.

#### Характеристика штамма *Bacillus* sp.

#### Культурально-морфологические свойства.

Грамотрицательные споровые палочки; на МПА и среде Сабуро формирует суховатые, морщинистые, желтые колонии. В мясопептонном бульоне (МПБ) образует пленку поверх среды. Штамм растёт при температуре плюс 4...37 °С, в аэробных условиях и слабо в анаэробных условиях. Оптимум роста плюс 30 °С.

#### Биохимические свойства.

Оксидаза-положительный, декарбоксилирует орнитин, не декарбоксилирует лизин, не способен расщеплять фенилаланин. Индол-отрицателен. Сероводород не продуцирует. Активен в отношении инозита. Уреаза - отрицателен. Тест с β-галактозидазой – отрицателен. Не ферментирует лактозу, глюкозу. Ферментирует сорбит. Не ферментирует цитрат натрия и малонат натрия. Растет на среде с 2-6% NaCl. Отношение к кислороду - факультативный анаэроб. Растет при pH 5,0 - 9,0, оптимум при pH 6,5 -7,4 усл. единиц.

Установлено, что штамм *Bacillus* sp. обладает супрессивными качествами по отношению к патогенным плесневым грибам рода *Aspergillus* (исследованы *A. niger*, *A. fumigatus*). Бактерицидная способность штамма *Bacillus* sp. по отношению к изученным плесневым грибам связана с продуцированием биологически активных веществ (БАВ) в процессе метаболизма. Таким образом, выявлена фунгицидная активность *Bacillus* sp. ПКИ-12Л, а сам штамм рассматривается, как перспективный биологический агент для создания биопрепарата для защиты ПКМ от биоповреждений.

С целью исключения микробной контаминации составляющих компонентов для изготовления ПКМ на микробиологические показатели исследованы: ускоритель, отвердитель, жидкая и затвердевшая смола, образцы базальтового волокна.

Из представленных на исследование образцов выделены: актинобактерии рода *Streptomyces* (*S. albus*, из отвердителя); спорообразующие бактерии рода *Bacillus* (*B. atropheus*) и патогенные плесневые грибы рода *Aspergillus* (*A. fumigatus*) – из образца затвердевшей смолы.

На следующем этапе работ изучена скорость роста микроорганизмов в варианте с жидкой питательной средой путём учёта колоний образующих единиц (КОЕ/см<sup>3</sup>).

Пик общей численности КОЕ для консорциума на основе исследуемых плесневых грибов приходится на первую неделю культивирования. Прирост микробных клеток резко сократился через две недели, что вероятно вызвано токсическими продуктами метаболизма самих штаммов. Не смотря на это, полной остановки развития плесневых грибов не произошло, что делает полученный консорциум перспективным для применения в качестве деструктора изделий на основе ПКМ.

Следует отметить, что примерно на 20-е сутки культивирования процесс жизнедеятельности се-

лектированных штаммов пошел по пути катаболизма и был связан, скорее всего, с образованием токсических продуктов метаболического распада исследуемых плесневых грибов, о чем свидетельствуют результаты биотестирования на фитотоксичность.

В качестве тест-растения использованы семена *Ovena sativa* (овес посевной), которые предварительно вымачивали в микробных суспензиях полученных штаммов. В качестве контроля использовали не зараженные семена *Ovena sativa*. Всхожесть семян в контрольном варианте составила 90%; в варианте с суспензией *A. fumigatus* ПКИ-12 – 50%; в вариантах с суспензией *A. niger* ПКИ-12 консорциуме двух штаммов по 40%; что свидетельствует о токсическом влиянии полученных штаммов на высшие растения.

**Вывод.** Из объектов окружающей среды, компонентов для изготовления ПКМ и готовых изделий выделено большое разнообразие микроорганизмов.

Установлено, что почвенный покров и атмосферный воздух в районе полигона климатических испытаний (г. Якутск, ул. Автодорожная, 20) содержат различные виды микроорганизмов, в том числе патогенные виды плесневых грибов рода *Aspergillus*, которые могут являться агентами биозаражения ПКМ, контактирующих с почвой и воздухом.

По результатам исследований на микробиологические показатели ООС вполне можно прогнозировать биозаражение и, как следствие – биоповреждения ПКМ, поскольку в готовых изделиях, контактирующих с воздушной средой и почвенным покровом полигона климатических испытаний обнаружены идентичные виды (*A. niger* и *A. fumigatus*) с аналогичными биохимическими свойствами.

Показана возможность деструкции ПКМ под влиянием искусственно составленного консорциума в составе: *A. niger* и *A. fumigates*.

Установлено, что штамм *Bacillus* sp. ПКИ-12Л обладает супрессивными качествами по отношению к составленному консорциуму. Бактерицидная способность штамма *Bacillus* sp. ПКИ-12Л по отношению к изученным микроскопическим грибам связана с продуцированием биологически активных веществ (БАВ), вырабатываемых в процессе метаболизма.

Установлено, что процесс жизнедеятельности селектированных штаммов в питательных средах проходит по пути катаболизма и связан с образованием токсических продуктов метаболического распада исследуемых плесневых грибов, что приводит к фитотоксичности и требует дополнительных исследований.

В рамках настоящей работы изучены межмикробные взаимодействия селектированных штаммов, в ходе которых составлен консорциум

штаммов-биодеструкторов компонентов ПКМ и штаммов, способных к биодegradации полученного консорциума.

Поскольку в процессе биодegradации могут изменяться физико-технические характеристики материалов и изделий, то актуальность изучения процессов биоповреждений под влиянием ассоциаций микроорганизмов с учетом экологических, абиотических, физических и химических факторов очевидна.

Положено начало формированию коллекции биодеструкторов, перспективных для биотехнологического производства в области материаловедения.

### Литература

1. Пехташева Е.Л. Биоповреждения и защита непродовольственных товаров: Учеб. для студ. высш. учеб. заведения / Под ред. А.Н. Неверова. – М.: Мастерство, 2002. – С. 3.
2. Дергунова А.В. Биоповреждения конструкций зданий, сооружений и оценка ущерба от биоповреждений [Текст] / А.В. Дергунова, В.Т. Ерофеев, В.Ф. Смирнов // Дефекты зданий и сооружений. Усиление строительных конструкций: материалы XIV научно-метод. конф. ВИТУ – СПб. – 2010. – С. 175-179.
3. Allsopp D. Introduction to Biodeterioration [Text] / D. Allsopp, S. Seal Kenneth, C. Christine // 2 end edition. Cambridge University Press. – 2004. – P. 237.
4. Jaykumar S. Studies on the biodeterioration of concrete by marine algae. Shodhganga Repository of Indian Electronic Theses and Dissertations. INFLIBNET Pondicherry University School of Engineering. – 2012. – URL: [http://shodhganga.inflibnet.ac.in/bitstream/10603/5590/10/10\\_chapter%202.pdf](http://shodhganga.inflibnet.ac.in/bitstream/10603/5590/10/10_chapter%202.pdf) (дата обращения 20.05.2019).
5. Сухревич В.И. Защита от биоповреждений, вызываемых грибами [Текст] / В.И. Сухревич, И.Л. Кузикова, Н.Г. Медведева // СПб: ЭЛБИ-СПБ. – 2009. – 207 с.;
6. Role of fungi in biodeterioration process of stone in historic buildings [Text] / M.V. Grbic, J.B. Vukojevic // Zbornik Matice srpske za prirodne nauke. Proc. Nat. Sci, Matica Sprska Novi Sad. – 2009. - V. 116. – P. 245-251
7. Возняковская Ю.М. // Основные микробиологические и биохимические методы исследования почвы: методические рекомендации. Л.: 1987. – 47с.
8. ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
9. ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализов.
10. ГОСТ 17.4.3.03-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ.
11. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими элементами №4266-87, МЗСССР
12. Методические указания №ФЦ/4022-2004. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы микробиологического контроля почвы.
13. СанПиН 2.1.7.1287-03. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы.
14. ГОСТ Р 51426-99 (ИСО 6887-83) Микробиология. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Общее руководство по приготовлению разведений для микробиологических исследований.
15. Градова, Н. Б. Лабораторный практикум по общей микробиологии / Н. Б.Градова, Е. С. Бабусенко, И. Б. Горнова, Н. А. Гусарова. - М.: ДеЛи принт. - 2001. - 131 с.
16. Лабинская, А. С. Микробиология с техникой микробиологических исследований / А. С. Лабинская. - Издание 4-е, переработ. и дополн. - М.: Медицина, 1978. - 394 с.
17. Ерофеевская Л.А., Голоморева Л.И. Санитарно-бактериологическое состояние почв селитебных зон г. Якутска // Материалы научно-практической конференции «Прикладная экология Севера: экологические проблемы городов», Якутск, 9-10 октября 2008. Якутск: 2008 – С.86-88
18. Ерофеевская Л.А., Иванова Л.Г. Санитарно-экологический мониторинг почв долины Туймаада // Экологическая безопасность Якутии: Материалы научно-практической конференции, посвященной 15-летию ФГНУ ИПЭС (7-8 февраля 2008 г., Якутск) / Отв. ред. Г.Н. Савинов. – Якутск: Издательство ЯНЦ СО РАН, 2008. – С. 181-188.
19. Ерофеевская Л.А. Влияние природных факторов на развитие почвенной микрофлоры и её участие в восстановлении плодородия техногенно-нарушенных земель // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. –№ 11. – 2017. – С. 3–8.
20. Ерофеевская Л.А. Анализ сообществ плесневых грибов, выделенных из нефтезагрязненных почв Якутии // Проблемы и перспективы развития науки в России и мире: сборник статей Международной научно-практической конференции. Казань (Уфа, 8 октября 2015 г.). – Уфа, 2015. – С. 10–12.

**Prediction of biodegradation of polymeric composite materials in the climatic conditions of Yakutia**  
 Erofeevskaya L.A., Kychkin A.K., Kychkin A.A.  
 Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences  
 In order to predict the biodegradation of polymer composite materials (PCM) under the influence of abiotic and biogenic

factors, studies of samples of finished products and environmental objects (EO) on microbiological parameters were carried out. A wide variety of microorganisms, including those capable of biological destruction of PCM components, has been isolated. Mold fungi of the genus *Aspergillus* and spore-forming bacteria of the genus *Bacillus* were identified as dominants. The intermicrobial interactions of the selected strains were studied, during which a consortium of strains-biodestructors of PCM components and strains capable of biodegradation of the resulting consortium was composed. The beginning of the formation of a collection of biodestructors, promising for biotechnological production in the field of materials science.

**Keywords:** biological destruction, microscopic fungi, bacteria, polymer composite materials.

#### References

1. Pekhtasheva E.L. Biological damage and protection of non-food products: Proc. for stud. higher studies. institution / Ed. A.N. Neverova. - M.: Mastery, 2002. - p. 3.
2. Dergunova A.V. Biological damage to structures of buildings, structures and damage assessment from bio-damage [Text] / A.V. Dergunova, V.T. Erofeev, V.F. Smirnov // Defects of buildings and structures. Strengthening of building structures: materials XIV scientific method. conf. VITU - SPb. - 2010. - p. 175-179.
3. Allsopp D. Introduction to Biodeterioration [Text] / D. Allsopp, S. Seal Kenneth, C. Christine // 2 end edition. Gambridge University Press. - 2004. - P. 237.
4. Jaykumar S. Studies on the biodeterioration of concrete by marine algae. Shodhganga Repository of Indian Electronic Theses and Dissertations. INFLIBNET Pondicherry University School of Engineering. - 2012. - URL: [http://shodhganga.inflibnet.ac.in/bitstream/10603/5590/10/10\\_chapter%202.pdf](http://shodhganga.inflibnet.ac.in/bitstream/10603/5590/10/10_chapter%202.pdf) (appeal date 20/05/2019).
5. Sukhrevich V.I. Protection against biological damages caused by fungi [Text] / V.I. Suharevich, I.L. Kuzikova, N.G. Medvedev // SPb: ELBI-SPB. - 2009. - 207 p. ;
6. Role of fungi in historic building [M.] / M.V / Grbic, J.B. Vukojevic // Zbornik Matice srpske za prirodne nauke. Proc. Nat. Sci. Matice Sprska Novi Sad. - 2009. - V. 116. - P. 245-251
7. Voznyakovskaya Yu.M.// Basic microbiological and biochemical methods of soil research: methodical recommendations. L.: 1987. - 47s.
8. GOST 17.4.3.01-83 Nature Conservation. Soils. General requirements for sampling.
9. GOST 17.4.4.02-84 Nature Conservation. Soils. Methods of sampling and sample preparation for chemical, bacteriological, helminthological analyzes.
10. GOST 17.4.3.03-85 Nature Conservation. Soils. General requirements for methods for the determination of pollutants.
11. Methodological guidelines for assessing the degree of danger of soil contamination by chemical elements No. 4266-87, Ministry of Health of the USSR
12. Methodical instructions No. ФЦ / 4022-2004. Control methods. Biological and microbiological factors. Methods of soil microbiological control.
13. SanPiN 2.1.7.1287-03. Sanitary and epidemiological requirements for soil quality.
14. GOST R 51426-99 (ISO 6887-83) Microbiology. Feed, feed, feed raw materials. General guidelines for the preparation of dilutions for microbiological studies.
15. Gradova, N. B. Laboratory Workshop on General Microbiology / N. B. Gradova, E. S. Babusenko, I. B. Gornova, N. A. Gusarova. - M.: DeLi print. - 2001. - 131 p.
16. Labinskaya, A.S. Microbiology with the technique of microbiological research / A.S. Labinskaya. - 4th edition, revised. and add. - M.: Medicine, 1978. - 394 p.
17. Erofeevskaya L.A., Golomoreva L.I. Sanitary and bacteriological state of soils in residential areas of Yakutsk // Materials of the Scientific and Practical Conference "Applied Ecology of the North: environmental problems of cities", Yakutsk, October 9-10, 2008. Yakutsk: 2008 - P.86-88
18. Erofeevskaya L.A., Ivanova L.G. Sanitary and Ecological Monitoring of Soils of the Tuymaada Valley // Environmental Safety of Yakutia: Materials of the Scientific and Practical Conference Devoted to the 15th Anniversary of the FGPU IPES (February 7-8, 2008, Yakutsk) / Otv. ed. G.N. Savinov. - Yakutsk: Publishing House YAC SB RAS, 2008. - p. 181-188.
19. Erofeevskaya L.A. The influence of natural factors on the development of soil microflora and its participation in restoring the fertility of technologically disturbed lands // Modern science: current problems of theory and practice. Series: Natural and Technical Sciences. -№ 11. - 2017. - C. 3-8.
20. Erofeevskaya L.A. Analysis of mold fungi communities isolated from oil-polluted soils of Yakutia // Problems and prospects for the development of science in Russia and the world: a collection of articles of the International Scientific and Practical Conference. Kazan (Ufa, October 8, 2015). - Ufa, 2015. - P. 10-12.

# Модификация метода определения структурно-группового состава нефти

**Новиков Александр Автономович,**

доктор химических наук, профессор, кафедра фундаментальной и прикладной химии, Югорский государственный университет, alexs\_hm@bk.ru

**Кухмазова Амина Рифетовна,**

младший научный сотрудник, кафедра фундаментальной и прикладной химии, Югорский государственный университет, ami.kukhmazova@mail.ru

В статье приводятся результаты сравнительного анализа группового и структурно-группового состава нефтей.

Изучение состава нефти представляет собой очень сложную, но весьма важную задачу, поскольку состав нефти лежит в основе ее различных классификаций и его необходимо знать для оценки товарных качеств нефти и выбора наиболее рационального метода переработки. Товарные качества оцениваются по фракционному и групповому составу нефти. Цель данной работы выявить возможные корреляции между данными группового и структурно-группового состава нефти, модифицировать расчетные формулы и предложить расчетный метод определения структурно-группового и группового состава широких фракций нефти. В перспективе результаты исследований могут быть использованы при модификации методов определения группового состава нефти.

**Ключевые слова:** нефть, групповой состав, структурно-групповой состав, фракционный состав.

## 1. Введение

Групповой состав, т.е. содержание алканов, циклоалканов и ароматических углеводородов, исследуется двумя основными способами. Экспериментальный метод анилиновых точек - сложный лабораторный метод, который позволяет экспериментально определить групповой состав широких фракций нефти и расчетный метод определения структурно – группового состава, который позволяет определять основные группы углеводородов расчетным путем по плотности, молекулярной массе и содержанию серы.[1] Оба метода и экспериментальный и расчетный достигают одной и той же цели определения содержания основных групп углеводородов.

Базируясь на обширных справочных данных, появляется возможность сопоставления методов определения структурно–группового и группового состава и, при необходимости, проведения коррекции уравнений расчетного метода.

## 2. Цель работы

Сравнительный анализ методов определения структурно–группового и группового состава нефти и, при необходимости, модификация расчетного метода определения структурно–группового состава для достижения достижения адекватности методу анилиновых точек.

## 3. Сравнение группового и структурно-группового состава нефти

Для анализа были взяты 6 нефтей Западной сибирей разной плотности Их физико-химические свойства приведены в таблице 1

Таблица 1  
Физико-Химические свойства нефтей

Нефть	Плотность, $\rho_4^{20}$	Молярн. масса	Потенциальное содержание фракций, %масс.			
			НК-200	200-350	350-400	400-500
Лугинецкая	0,8281	172	8,9	30,9	9,0	15,1
Северо-Варьганская	0,8200	190	36,7	29,1	8,3	13,2
Полуденная	0,8498	181	28,9	33,2	10,0	15,4
Тевлинская	0,8508	212	26,2	28,0	9,4	17,5
Локосовская	0,8583	190	21,7	26,7	9,9	20,0
Минчимкинская	0,8950	368	13,3	21,1	7,9	16,0

Работа была опубликована при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (Договор № 15-44-00090) и правительства Ханты-Мансийского автономного округа - Югры (Договор № 07.0246-10-ЮГУ-173).



Различия нефтей в групповом составе узких фракций по справочным данным проследить более сложно.[4] В справочной литературе, которая, к сожалению, в настоящее время не обновляется, приводятся только данные о групповом составе широких фракций нефтей.

Таблица 2  
Групповой состав широких фракций (на примере Лугинецкой нефти)

Групповой состав широких фракций.							
А – ароматические углеводороды, Н – нафтены, П – парафины, нормального (н-) и изоостроения (изо-).							
t,Ос	Выход от нефти, % мас	Плотность, г/20/4	Содержание углеводородов, % на фракцию.				
			A	H	П		
1	2	3	4	5	6	7	8
Групповой углеводородный состав фракций, выкипающих до 200 °С							
28-60	5,5	0,6552	0	11	89	54	35
60-95	6,7	0,6595	2	41	57	33	24
95-122	5,5	0,7322	6	38	56	29	27
122-150	5,9	0,7578	10	34	56	20	36
150-200	10,4	0,7910	21	28	51	17	34
28-200	34,0	0,7420	10	30	60	29	34
Характеристика фракций, служащих сырьем для каталитического риформинга							
62-85	4,5	0,6936	3	47	50	39	11
62-105	8,4	0,7068	4	44	52	36	16
62-140	15,5	0,7252	6	40	54	31	23
85-105	3,9	0,7190	5	41	54	33	21
85-120	6,9	0,7265	6	39	55	31	24
85-180	19,4	0,7555	10	34	56	23	33
105-120	3,0	0,7360	6	38	56	28	28
105-140	7,1	0,7452	8	36	56	24	32
120-140	4,1	0,7518	9	35	56	22	34
140-180	8,4	0,7782	16	31	53	18	35
Групповой углеводородный состав керосиновых фракций							
200-250	-	-	17	38	45	-	-
250-300	-	-	20	33	47	-	-
200-300	-	-	18	36	46	-	-

Представленные в таком виде, данные о групповом составе позволяют рассматривать их как последовательно-параллельные ряды фракций со стыкующимися интервалами кипения в общих пределах 28-300°С. Это делает возможным последовательный расчёт фракционного состава нефти и содержания в ней ароматических, нафтеновых и парафиновых углеводородов в ряду нарастания температуры кипения от 28 до 300°С [6].

Для расчета структурно-группового состава широких фракций нефти экспериментально определяются следующие физические характеристики:

1. Показатель преломления с точностью до 0,001;
2. Плотность с точностью до 0,002 г/мл;
3. Молекулярная масса;
4. Содержание серы.

На этой основе проводится расчет структурно-группового состава с использованием последовательности эмпирических формул:

$$V = 2,6(n - 1,468) - (p - 0,835)$$

$$W = (p - 0,835) - 1,11(n - 1,468)$$

$$V > 0 \text{ } C_{ар} = 147V + 2668/M$$

$$V < 0 \text{ } C_{ар} = 589V + 2668/M$$

$$W > 0 \text{ } C_{к} = 680,4W - 3,12S + 8389/M$$

$$W < 0 \text{ } C_{к} = 977,5W - 3,12S + 8217/M$$

Наличие в справочниках [5] таблиц ИТК и возможность расчета содержания ароматических, нафтеновых и парафиновых углеводородов в узких фракциях нефти [6] позволили провести сравнение группового и структурно-группового состава узких фракций выбранных нефтей.

Основные результаты приведены на рис.1-3 на примере Лугинецкой нефти.

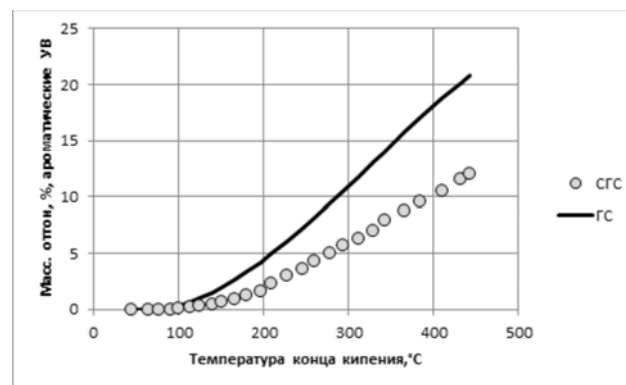


Рисунок 1 - Кривые группового и структурно-группового состава ароматических углеводородов

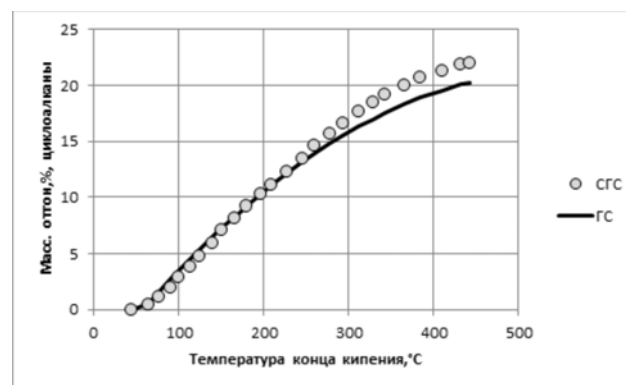


Рисунок 2 - Кривые группового и структурно-группового состава циклоалканов

Такая же картина рассогласования группового и структурно-группового состава наблюдается в разной степени и по другим нефтям.

Коррекция констант эмпирических формул расчета структурно-группового состава позволила

добиться совпадения группового и структурно-группового составов исследуемых нефтей.

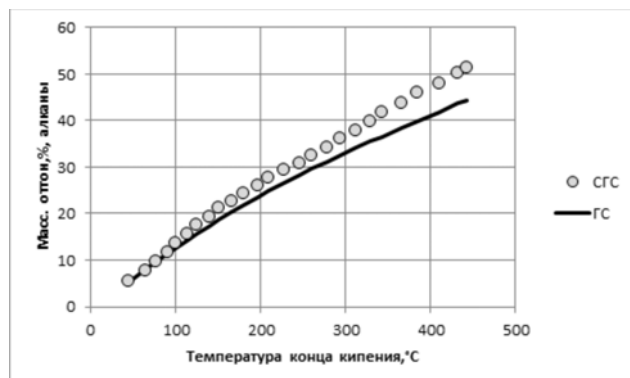


Рисунок 3 - Кривые группового и структурно-группового состава алканов

Результаты работы могут быть рекомендованы в лабораторной аналитической практике.

### Литература

1. Новиков, А. А. Физико-химические основы процессов первичной переработки нефти и газа / А. А. Новиков, И. М. Федяева ; учебное пособие – Ханты-Мансийск : РИЦ ЮГУ, 2008. – 144 с.
2. Sartakov M.P., Novikov A.A., Chukhareva N.V., Osnitsy E.M. The adsorption capacity of peat humic acids of the Middle Ob region. Indian Journal of Science and Tehnology. 2017. V. 10. № 1. p.109-958
3. Сорокин, А. В. Физико-химические свойства нефти, различных типов состава месторождений Западной Сибири / А. В. Сорокин. – Томск : Химия, 2008. – 183с.
4. Плотникова, И. М. Фракционный состав нефти и методы его изучения / И. М. Плотникова – Казань, 2012.-132 с.
5. Дриацкая, З.В. Нефти СССР / З.В. Дриацкая – Москва, 1971 – 1975.- 504с.
6. Новиков А.А., Кухмазова А.Р. / Инновации и инвестиции №11 / А.А. Новиков, А.Р. Кухмазова – Москва, 2018. – 277с.

### Modification of the method for determining structural - group oil structure

Novikov A.A., Kuhmazova A.R.

Ugra State University

The article presents the results of a comparative analysis of group and structural group composition of oils.

The study of the composition of oil is a very difficult, but very important task, since the composition of oil lies at the heart of its various classifications and it is necessary to know it in order to assess the commercial quality of oil and choose the most rational method of processing. Commercial quality is assessed by fractional and group composition of oil. The purpose of this work is to identify possible correlations between the data of group and structural group composition of oil, modify the design formulas and propose a calculation method for determining the structural group and group composition of the wide fractions of oil. In the future, the research results can be used to modify the methods for determining the group composition of oil.

**Keywords:** oil, group composition, structural group composition, fractional composition.

### References

1. Novikov, A. A. Physical and chemical bases of the processes of primary processing of oil and gas / A. A. Novikov, I. M. Fedyaeva; study guide - Khanty-Mansiysk: RIC UGU, 2008. - 144 p.
2. Sartakov M.P., Novikov A.A., Chukhareva N.V., Osnitsy E.M. The adsorption capacity of the Middle Ob region. Indian Journal of Science and Tehnology. 2017. V. 10. № 1. p.109-958
3. Sorokin, A.V. Physicochemical properties of oil, various types of composition of fields in Western Siberia / A.V. Sorokin. - Tomsk: Chemistry, 2008. - 183s.
4. Plotnikova, I. M. Fractional composition of oil and methods for studying it / I. M. Plotnikova - Kazan, 2012.-132 p.
5. Driatskaya, Z.V. Oil USSR / Z.V. Driatskaya - Moscow, 1971 - 1975.- 504с.
6. Novikov A.A., Kukhmazova A.R. / Innovations and Investments №11 / A.A. Novikov, A.R. Kukhmazov - Moscow, 2018. - 277s.

# Методика построения моделей техпроцессов ремонта кузовов, ходовых частей, автотормозов и автосцепных устройств вагонов

**Лапшин Василий Федорович,**

доктор технических наук, профессор, завкафедрой "Вагоны" Уральский государственный университет путей сообщения, lapshin@yandex.ru

**Сергеев Константин Александрович,**

доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Нетяговый подвижной состав», ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», sergeev7@yandex.ru

**Кривич Ольга Юрьевна,**

кандидат технических наук, декан факультета «Транспортные средства», ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», krivich@yandex.ru

**Петров Александр Алексеевич,**

кандидат технических наук, доцент, кафедра «Нетяговый подвижной состав», ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», petrov1960@yandex.ru

Работа посвящена исследованиям, принимаемые с целью уменьшения сроков ремонта и технического обслуживания ПС ОАО "РЖД". Показаны новые технологии и технические средства, предназначенные для повышения качества, технического обслуживания ПС и уменьшения времени ремонта. Показана методика построения моделей технологических процессов ремонта и технического обслуживания ПС. Показана задача преобразования косвенного определения проектируемого процесса посредством перечисления требуемых свойств, в конструктивное, содержащее описание характеристик и структуры элементов соответствующего процесса с использованием имеющихся данных. Предложенная работа может стать начальным этапом для разработки системы САПР ТП ремонтного производства ОАО "РЖД" включающий в себя как математический, аналитический, так и программный комплекс. В работе даны некоторые рекомендации по сокращению трудоемкости адаптации системы к условиям эксплуатации на предприятии.

**Ключевые слова:** Вагоноремонтное производство, вагонное хозяйство, информационная модель, параметрический анализ, технологическая подготовка производства, математические модели, технологическое проектирование, технологические процессы.

Все нововведения в производство происходят через рабочую технологическую документацию (ТД), следовательно, от качества ТД зависит качество ремонта вагона и эффективность работы депо. В свою очередь, повысить качество ТД можно применяя САПР ТП.

Главная задача при проектировании и разработке инструментов САПР ТП состоит в создании моделей техпроцессов (ТП) ремонтного производства.

Создание моделей системы включает следующие этапы.

Задача, решаемая на первом этапе – декомпозиция элементов (составляющих) и описание связей между ними. Конечная цель этапа – создать структурные и вербальные модели ТП.

На втором этапе решается задача создание моделей элементов, установка связей и в переходе от элементов к функциональной модели системы.

На третьем этапе проверяется идентичность модели и системы. Данная процедура присутствует практически на всех этапах разработки.

При разработке моделей технологических процессов будем использовать общую методологию построения моделей вербального уровня.

Вербальным называют наиболее общее, содержательное, как правило, словесное описание системы. Смысл его состоит в установлении: целей системы, ее связей с окружающей средой, состава входных, выходных и внутренних параметров системы. Исходя из этого, рассмотрим систему как множество  $S$ , состоящее из подмножеств:

$$S = \{I, P, At, X, Y, Q, St, \}, \quad (1)$$

где  $I$  – системный идентификатор;

$P$  - множество целей;

$At$  - общесистемные атрибуты;

$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  - воздействия на входе;

$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_m\}$  - характеристики на выходе;

$Q = \{q_1, q_2, \dots, q_k\}$  - воздействия внешней среды;

$C = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}$  - внутренние свойства системы;

$St = \{E, R\}$  - структура системы;

$E$  - системные элементы;

$R$  - связи .

Опишем эти компоненты применительно к нашей задаче.

**Идентификатор** - множество характеристик, которые в совокупности однозначно определяют систему. Прежде всего, это: обозначение системы, ее наименование, версия, модификация и т.д.

**Цели системы** - в качестве целей выступает изменение таких характеристик, как трудоемкость, себестоимость, длительность технологического цикла, качество ремонта. Заключительное назначение системы разрабатывается посредством ее функций, которые имеют способность трансформировать входные в выходные данные.

В данной статье применен метод проектирования с использованием оптимизации системы, а также структуры объектов и процессов.

Проектирование проводится с использованием графов И/ИЛИ. К современному методу оптимизации относится метод генетических алгоритмов, позволяющий решать параметрические задачи оптимизации изделий.

Для каждого предприятия производится адаптация баз данных и баз знаний. Применен метод стратегического проектирования, охватывающий разработки с базового изделия, которое потом подвергается модификациям и усовершенствованиям.

Стратегическое проектирование заключается в том, чтобы оценить совокупную систему и технологии изготовления и ремонта, для оптимизации поиска решений и наилучшим образом удовлетворить временные требования потребителей.

Для сокращения трудоемкости и уменьшения времени внедрения используются СУБД, ориентированные на конечного пользователя. Важно отметить, что упомянутые системы должны иметь в своем арсенале достаточно простые и гибкие программные средства, такие как, язык описания процессов и язык высокого уровня манипулирования данными, для непрограммирующему пользователю.

**Общесистемные атрибуты системы** - это признаки, по которым можно осуществлять классификацию систем.

**Вход и выход системы** - входы  $X=\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  и выходы  $Y=\{y_1, y_2, \dots, y_m\}$  системы определяются ее функциональным назначением.

В частности, функциональное назначение САПР ТП состоит в разработке моделей технологических процессов, а также соответствующей документации, если это необходимо.

Главной задачей является в преобразовании неявного определения проектируемого процесса средствами перечисления требуемых свойств его, в конструктивное, содержащее явное описание свойств и структуры всех элементов соответствующего процесса с использованием имеющихся данных. Соответствующие определения находятся в техническом, а конструктивное - в моде-

лях данных, рабочей конструкторской и технологической документации.

**Внешние воздействия** сравнительно часто имеют случайный (неопределенный) характер и проявляются в изменении процессов взаимодействия. В частности, для технологических систем внешними воздействиями могут быть:

- результаты взаимодействия с другими системами;
- изменения объема выпуска;
- техническое состояние вагонов, поступающих в ремонт;
- новые технологии;
- новые нормативные документы на ремонт и ТО.

Для систем автоматизированного проектирования в качестве внешних воздействий, кроме того, будем рассматривать "решения пользователя" системы.

**Внутренние свойства и структура системы** задаются указанием ее элементов и связей между ними.

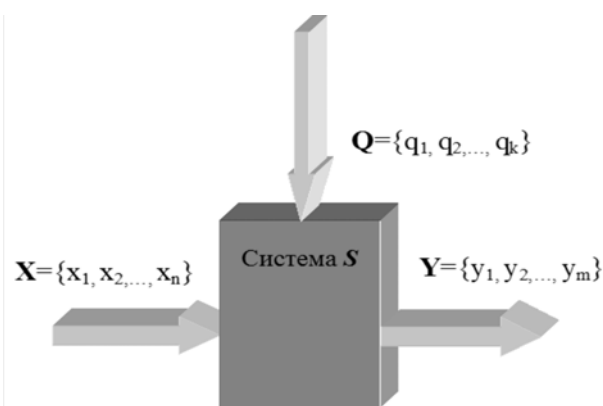


Рисунок 1 – Общая принципиальная схема

Разработка модели заканчивается, как правило, построением общей принципиальной схемы (см. рисунок 1).

Подводя итог проделанной работы можно сказать следующее: все новые технологии проходят несколько этапов, один из которых, составление документации, качество которой в большой степени влияет на качество эффективности работы депо и ремонт вагонов. Для повышения этих показателей показано каким образом и как можно применять САПР ТП.

#### Литература

1. Сергеев К.А. Математические модели структурного анализа технологических процессов вагоноремонтного производства. Журнал "Наука и техника транспорта", № 3 2005, с.28-36.
2. Сергеев К.А. Современный подход к формированию моделей технологических процессов ремонтов вагонов ВНИИЖТ. Вестник ВНИИЖТ, № 1, 2005 с.14-16.

3. Сергеев К.А. Информатизация технологической подготовки вагоноремонтного производства. Журнал "Железнодорожный транспорт", № 10 2004, 74-76.

4. Сергеев К.А. Автоматизированное проектирование технологических процессов ремонтного производства (математическое, информационное и программное обеспечение) О.Ю. Кривич, О.И. Садыкова, О.И. Мироненко, И.К. Сергеев // Наука и техника транспорта - 2019, с.11-14.

**A method of constructing models of technological processes of repair of bodies, chassis parts, automatic brakes and automatic coupling devices of the cars**

**Lapshin V.F., Sergeev K.A., Krivich O.Yu., Petrov A.A.**

Ural State University of Railway Transport, Russian University of Transport

Work is devoted to the researches accepted for the purpose of reduction of terms of repair and maintenance of PS of JSC "Russian Railways". New technologies and technical means intended for improvement of quality, maintenance of PS and reduction of time of repair are shown. The technique of construction of models of technological processes of repair and maintenance of PS is shown. The problem of transformation of indirect definition of the designed process by means of transfer of the required properties, in the constructive containing the description of characteristics and structure of elements of the corresponding process with use of available data is shown. The proposed work can be the initial stage for the development of CAD system TP repair production of JSC "Russian Railways" includes both mathematical, analytical and software complex. The paper gives some recommendations to reduce the complexity of adapting the system to the operating conditions of the enterprise.

**Keywords:** Car repair production, car facilities, information model, parametric analysis, technological preparation of production, mathematical models, technological design, technological processes.

**References**

1. Sergeev K.A. Mathematical models of structural analysis of technological processes of car-repair production. Journal "Science and technology of transport", № 3 2005, p.28-36.
2. Sergeev K.A. Modern approach to the formation of models of technological processes of repairs of warships VNIIZhT. Bulletin of VNIIZhT, № 1, 2005 p.14-16.
3. Sergeev K.A. Informatization of technological preparation of car-repair production. Journal "Railway Transport", No. 10 2004, 74-76.
4. Sergeev K.A. Automated design of technological processes of repair production (mathematical, informational and software) O.Yu. Krivich, O.I. Sadykova, O.I. Mironenko, I.K. Sergeev // Science and technology of transport - 2019, p.11-14.

# Оценка финансового риска в инновационных моделях экономики

## **Атоян Снежана Васильевна,**

кандидат технических наук, доцент кафедры математики и информатики Государственного университета управления, snowflake1290@yandex.ru

## **Бухтоярова Марина Васильевна,**

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры математики и информатики Государственного университета управления, Arkady73@hotmail.ru

## **Матвеев Григорий Сергеевич,**

администратор баз данных Научной библиотеки Государственного университета управления, g020191@gmail.com

## **Паршикова Галина Юрьевна,**

старший преподаватель кафедры математики и информатики Государственного университета управления, galina44@inbox.ru.

## **Силаев Александр Александрович,**

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры математики и информатики Государственного университета управления, vishmat@mail.ru.

Вводится функция риска как переменная величина, пропорциональная среднеквадратическому отклонению (СКО). Рассмотрены функции риска для равномерного, показательного и нормального распределения случайной величины. Установлена связь моделей распределенного лага (Л. Койка и Р. Солоу) с эластичностью функции риска. Исследованы прямая и обратная связи функции рисков со структурой и динамикой распределенного лага. Подчеркнута важность появления компьютерных разработок и моделирования, процессов с детерминированным математическим ожиданием и значительной, практически неограниченной дисперсией. Выявлена связь между функциями риска, СКО и факторами времени. Отмечена связь прикладной теории катастроф и точек разрыва второго рода у функции (финансовых) рисков. Приведены примеры областей исследования, где может быть применен построенный авторами комплекс моделей, синтезирующих риски и лаги.

**Ключевые слова:** функция рисков, законы распределения вероятностей, вероятностные характеристики распределений, эластичность, лаговая модель функции рисков, имитационные модели

Риск имеет место тогда, когда некоторая последовательность действий может привести к взаимоисключающим исходам. Априори риск есть возможность как позитивных, так и негативных отклонений показателей модели от предусмотренных проектом их математических ожиданий (средних значений). При этом основная задача количественного подхода, т.е. оценка динамики функции рисков – предложить численные измерения (например, формулу, либо график) влияния факторов - аргументов функции риска на поведение критериев эффективности инвестиций, вложенных в проект. Наличие хотя бы одного «взрыва» - риска может привести к непредсказуемому скачку зависимости цены проекта (или сопутствующему продукту) к неоправданному увеличению времени его выполнения.

Научная новизна данной работы состоит в применении к оценке непрерывной (а не дискретной, как в большинстве работ) функции рисков математического аппарата корреляционного и регрессионного анализа, который более тонко позволяет оценить меру чувствительности результирующих показателей реализации проекта к изменению налоговых платежей, средних переменных издержек, вариации цен и других процессов, влияющих на риск в наиболее значительной степени.

Проанализируем, какие функции рисков конкретно присутствуют в различных распределениях математической статистики – равномерном, нормальном и показательном. Поскольку корень квадратный из дисперсии, то есть среднеквадратическое отклонение (СКО), измеряется (в отличие от самой дисперсии) в тех же физических (экономических) единицах, что и сама случайная величина, рассмотрим функцию риска как переменную величину, пропорциональную СКО с коэффициентом эластичности, равным параметру  $b$ , и которая может подбираться экспериментально

$$r = c \cdot \sigma^b, \quad (1)$$

где  $b, c$  – случайные параметры,  $\sigma$  - СКО,  $r(\sigma, b, c)$  – функция риска, причем СКО в каждом из перечисленных распределений индивидуально. Логарифмирование функции (1) приводит к линейной модели вида:

$\ln r = \ln c + b \cdot \ln \sigma$ , или  $R = a + b \cdot S$ , где  $a = \ln c$ ,  $S = \ln \sigma$ ,  $R = \ln r$ .

Однако, оценка параметра  $b$  возможна и на базе МНК. Нормальная система метода наименьших квадратов (МНК) выглядит следующим образом:

$$\begin{cases} b \cdot \sum_{i=1}^n S_i^2 + a \cdot \sum_{i=1}^n S_i = \sum_{i=1}^n S_i \cdot R_i \\ b \cdot \sum_{i=1}^n S_i + a \cdot n = \sum_{i=1}^n R_i \end{cases} \quad (2)$$

Поскольку определитель этой линейной системы относительно параметров  $(b, a)$

$$\Delta = \begin{vmatrix} \sum_{i=1}^n S_i^2 & \sum_{i=1}^n S_i \\ \sum_{i=1}^n S_i & n \end{vmatrix} \neq 0, \quad (3)$$

то согласно формулам Крамера система (2) имеет единственное решение:

$$b = \frac{1}{\Delta} \cdot \begin{vmatrix} \sum_{i=1}^n S_i \cdot R_i & \sum_{i=1}^n S_i \\ \sum_{i=1}^n R_i & n \end{vmatrix}, \quad (4)$$

$$a = \frac{1}{\Delta} \cdot \begin{vmatrix} \sum_{i=1}^n S_i^2 & \sum_{i=1}^n S_i \cdot R_i \\ \sum_{i=1}^n S_i & \sum_{i=1}^n R_i \end{vmatrix}. \quad (5)$$

Тогда исходные параметры и неизвестные аргументы модели выражаются через вспомогательные переменные:

$$c = e^a; \sigma = e^S; r = e^R. \quad (6)$$

Наиболее простым и наглядным является равномерный закон распределения случайной величины  $X$  с плотностью вероятностей

$$f(x) = f_n(x) = \begin{cases} \frac{n}{2}, & x \in [m - \frac{1}{n}; m + \frac{1}{n}] \\ 0, & x \notin [m - \frac{1}{n}; m + \frac{1}{n}] \end{cases}. \quad (7)$$

При любом натуральном  $n$  интеграл  $\int_{m-1/n}^{m+1/n} f_n(x) dx = 1$ ;

$$\text{Причем } \lim_{n \rightarrow \infty} f_n(x) = \delta(x - m). \quad (8)$$

Здесь  $m = M(X)$  – математическое ожидание случайной величины  $X$ ;  $\delta(x - m)$  – дельта-функция Дирака. По определению,

$$\delta(x - m) = \begin{cases} 0, & x \neq m \\ \infty, & x = m \end{cases}, \text{ и выполняется условие}$$

$$\text{нормировки } \int_{-\infty}^{+\infty} \delta(x - m) dx = 1.$$

Дисперсия случайной величины  $X$  обратно пропорциональна квадрату номера элемента последовательности  $f_n(x)$ :  $\sigma^2 = \left(\frac{2}{n}\right)^2 \cdot \frac{1}{12} = \frac{1}{3n^2}$ ,

в то время как СКО случайной величины  $X$  для данного распределения обратно пропорционально номеру функции  $f_n(x)$ :

$$\sigma = \sqrt{D(X)} = \frac{1}{\sqrt{3} \cdot n}. \quad (9)$$

Если риск  $r = c \cdot \sigma^b$  остается степенной функцией дисперсии, то подставляя СКО (9), получаем последовательность функций риска

$$r(n) = c \cdot 3^{-b/2} \cdot n^{-b},$$

(10)

причем для равномерного распределения случайной величины  $X$  параметры  $c, b$  находятся по формулам (4) – (6). При этом

$$\lim_{n \rightarrow \infty} r(n) = 0 \quad (\forall b > 0),$$

(11)

то есть, плотности распределения, представленной дельта-функцией Дирака (8), в пределе соответствует нулевой риск, а наибольший риск достигается при  $n = 1$  и равен

$$r_{\text{наиб.}} = r(1) = \frac{c}{\sqrt{3}^b}.$$

(12)

Рассмотрим далее показательное распределение с параметром  $\lambda > 0$  и плотностью распределения вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} \lambda \cdot e^{-\lambda x}, & \text{при } x \in [0; +\infty) \\ 0, & \text{при } x \in (-\infty; 0) \end{cases},$$

(13)

$$\text{причем } \int_0^{\infty} \lambda e^{-\lambda x} dx = 1 \quad (\forall \lambda > 0).$$

Так как известно, что  $M(X) = \frac{1}{\lambda}$ ;  $D(X) = \frac{1}{\lambda^2}$ ;  $\sigma = \frac{1}{\lambda} = M(X)$ , то находится и риск

$$r = c \cdot \sigma^b = \frac{c}{\lambda^b}.$$

(14)

Получили функцию рисков для показательного распределения, причем обратно пропорциональную параметру  $\lambda^b$ , что отличает ее от формулы (10). При этом чем больше параметр  $\lambda$ , тем меньше отвечающий ему риск. В общем случае точка пересечения графиков с различными параметрами  $\lambda$  принадлежит первой четверти, поскольку (при  $\lambda_2 > \lambda_1 > 0$ ):

$$\lambda_2 e^{-\lambda_2 x} = \lambda_1 e^{-\lambda_1 x} \Rightarrow e^{(\lambda_2 - \lambda_1)x} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \Rightarrow x_{пер.} = \frac{\ln\left(\frac{\lambda_2}{\lambda_1}\right)}{\lambda_2 - \lambda_1} > 0,$$

т.к.  $\frac{\lambda_2}{\lambda_1} > 1$ .

Отметим, что предел функции риска при неограниченном увеличении параметра показательного распределения  $\lambda$  равен нулю:

$$\lim_{\lambda \rightarrow +\infty} r(\lambda) = c \cdot \lim_{\lambda \rightarrow +\infty} \frac{1}{\lambda^b} = 0 \quad \forall b > 0.$$

Однако  $\lim_{\lambda \rightarrow +0} r(\lambda) = c \cdot \lim_{\lambda \rightarrow +0} \frac{1}{\lambda^b} = +\infty$ , то есть с

уменьшением интенсивности потока «заявок» ( $\lambda \rightarrow +0$ ) в системе, функция риска экономической системы, подчиняющейся показательному распределению, а эта закономерность характерна для систем массового обслуживания, неограниченно возрастает и имеет при  $\lambda \rightarrow +0$  правостороннюю вертикальную асимптоту.

В случае нормального распределения вероятностей плотность распределения случайной величины  $X$  имеет вид

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \cdot e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}, \tag{15}$$

где  $a$  – ее математическое ожидание,  $\sigma$  –

СКО, причем  $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx = 1$ .

Любопытно, что плотность нормального распределения в пределе аппроксимируется дельта-функцией Дирака:

$$\lim_{\sigma \rightarrow +0} f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \lim_{\sigma \rightarrow +0} \frac{e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}}{\sigma} = \delta(x-a) = \begin{cases} 0, & x \neq a \\ +\infty, & x = a \end{cases}$$

причем  $\forall \sigma > 0, \forall a \in (-\infty; +\infty)$  и, как обычно, выполняется условие нормировки

$$\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx = 1.$$

Далее, в случае нормального распределения вероятностей параметры  $M(X) = a; CKO = \sigma > 0$ , как указано выше никак не связаны (не коррелированы) между собой, причем

$$f(a) = f(M(X)) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \Rightarrow \sigma = \frac{1}{\sqrt{2\pi}f(a)} > 0.$$

(16)

Тогда функция риска  $r = c \cdot \sigma^b$  линейризуется стандартно. Любопытно, что абсциссы (двух) симметричных относительно математического ожидания точек перегиба графика функции  $f(x)$ , т.е.  $(a - \sigma)$  и  $(a + \sigma)$  стремятся «слиться», причем  $\lim_{\sigma \rightarrow +0} f(a) = +\infty$ , где  $a = M(X)$ , и

это характерно только для нормального распределения вероятностей.

Альтернативной спецификацией функции риска является ее представление в виде дробно-линейной функции Торнквиста (см. Рисунок 1)

$$r = r(\sigma) = \frac{\sigma}{a \cdot \sigma + b},$$

(17a)

зависящей от двух случайных параметров  $a$  и  $b$  и линейризуемой следующим образом:

$$\frac{1}{r} = \frac{a \cdot \sigma + b}{\sigma} = b \cdot \frac{1}{\sigma} + a,$$

т.е. обратная по отношению к риску величина (R)

$$R = b \cdot Q + a, \text{ где } Q = \frac{1}{\sigma}, R = \frac{1}{r}$$

(17b)

и обратно:  $r = \frac{1}{R}, \sigma = Q^{-1}$ .

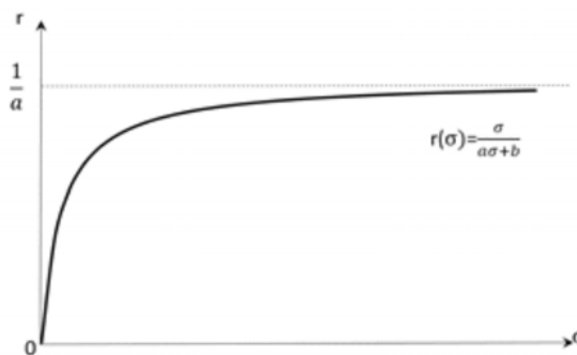


Рисунок 1. Функция риска для нормального распределения вероятностей

При нулевом СКО риск полагаем равным нулю:  $r(0) = 0$ , что логично и с точки зрения ма-



тематики, и с точки зрения экономической ситуации.

Коэффициент эластичности дробно-линейной функции  $E = \frac{\sigma}{r} \frac{dr}{d\sigma} = \frac{b}{a \cdot \sigma + b}$  стремится к единице при  $\sigma \rightarrow +0$  и к нулю при  $\sigma \rightarrow +\infty$ :  $\lim_{\sigma \rightarrow +0} \frac{b}{a \cdot \sigma + b} = 1$ ;  $\lim_{\sigma \rightarrow +\infty} \frac{b}{a \cdot \sigma + b} = 0$  (см. Рисунок 2).

Следующим этапом исследования является оценка математического ожидания и дисперсии параметров  $s$  и  $b$ , поскольку функция рисков, по существу, является случайной величиной, и менеджер должен оценивать не саму функцию рисков, а диапазон ее возможного изменения, то есть, вариацию функции рисков для каждого конкретного распределения вероятностей.

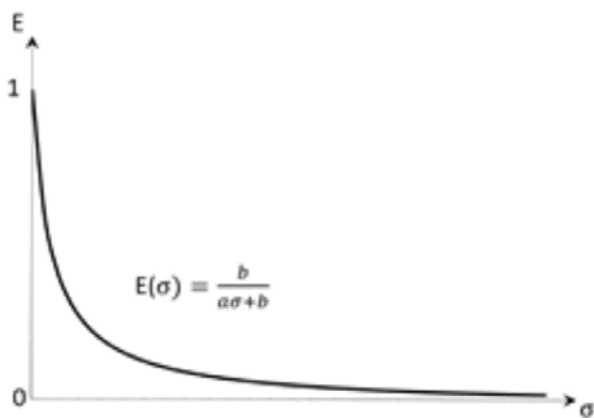


Рисунок 2. Функция эластичности для нормального распределения

Тогда специалист по управлению стохастической системой, ориентируясь на инфимум и супремум возможных будущих рисков, способен наладить оптимальное управление системой. Если для функции рисков важной задачей является ее минимизация, то для обратной функции (176) — максимизация, и при наличии соответствующих ограничений возможно применение принципа максимума Л.С. Понтрягина [6].

Наиболее неисследованной представляется возможность связи моделей распределенного лага и моделей (эластичности) функции риска, причем как в дискретном, так и, — особенно, — в непрерывном случае, где запаздывание, отделяющее эффект от стимула, играет существенную роль, и само задается некоторым распределением вероятностей с непрерывной структурой, требующей своей самостоятельной оценки, базирующейся на исследовании производящей функции лагов.

Дисперсию нормированной структуры как дискретного, так и непрерывного лага, вычисляют по известной формуле (на этом этапе аналогичной и

для дискретных, и для непрерывных распределений):

$$D(\alpha) = M[\alpha - M(\alpha)]^2 = M(\alpha^2) - M^2(\alpha)$$

или (более экономно) через производящую функцию лага (ПФЛ)

$$\Pi(t) = \sum_{n=0}^{\infty} \alpha(n) \cdot t^n = \sum_{n=0}^{\infty} \text{prob}(\tau = n) \cdot t^n$$

по формуле [4]:  $D(\alpha) = \Pi''(1) + \Pi'(1) - (\Pi'(1))^2$ .

Подчеркнем: среднее запаздывание (средний лаг) представляет информацию об усредненном времени, необходимом для того, чтобы изменение входной (экзогенной) переменной (например, динамической функции капиталовложений) сказалось на вариации выходной переменной (например, временной функции вводов в действие основных производственных фондов ОПФ).

Вычислим вероятностные характеристики известных структур дискретного распределенного лага [1;2;3]:

1. Распределение задается в форме бесконечно убывающей геометрической прогрессии — известная модель Л. Койка:

$$\alpha(k) = \alpha_0 \cdot \lambda^k, \quad \text{где}$$

$$\lambda \in (0, 1), \alpha_0 > 0, k = 1, 2, 3, \dots$$

Его вероятностные характеристики:

$$M = M(\lambda) = \frac{\lambda}{1 - \lambda}; D = D(\lambda) = \frac{\lambda}{(1 - \lambda)^2}; \sigma = \sqrt{D(\lambda)} = \frac{\sqrt{\lambda}}{1 - \lambda}$$

возрастают и стремятся к положительной бесконечности при стремлении непрерывно изменяющегося параметра  $\lambda$  к единице слева. Аналогичные результаты получатся, если использовать производящую функцию лага (ПФЛ)

$$\Pi(t) = \Pi(\lambda, t) = \frac{1 - \lambda}{1 - \lambda t}, \quad \text{где}$$

$$t \in [0; 1], \lambda \in (0, 1).$$

Тогда для функции рисков, взятой в обобщенно-степенной форме, получаем зависимость от основного параметра  $\lambda \in (0, 1)$ :

$$R = a \cdot \sigma^b = a \cdot \frac{\lambda^{b/2}}{(1 - \lambda)^b}$$

Стандартная линейаризация функции рисков по параметру  $\lambda$  приводит к линейной модели:

$$\ln R = \ln a + \frac{b}{2} \cdot \ln \lambda - b \cdot \ln(1 - \lambda) = \ln a + \frac{b}{2} \cdot \ln \frac{\lambda}{(1 - \lambda)^2}$$

, где  $\lambda \in (0, 1)$ .

Обозначая  $\ln a = A, \frac{1}{2} \ln \frac{\lambda}{(1 - \lambda)^2} = X, \ln R = r,$

имеем

$$r = A + b \cdot X,$$

то есть линейную зависимость риска от двух случайных параметров. Откуда аналогично предыдущему оцениваются неизвестные параметры  $A$  и  $b$ , после чего находятся из последнего соотношения исходные параметры  $a = e^A$  и  $R = e^b$ .

2. Модель Солоу (лаговая структура, подчиненная распределению Паскаля) имеет вид;

$$y_t = \alpha \cdot (1 - \lambda)^s \cdot \sum_{k=0}^{\infty} \omega_k \cdot x_{t-k} + u_t, \quad (18)$$

где  $\omega_k = \binom{s+k+1}{k} \cdot \lambda^k$ , причём

$\lambda \in (0,1)$ ;  $s \in (0; +\infty)$  – непрерывно меняющийся параметр распределения;  $u_t$  – стохастическая компонента, подчиненная схеме Маркова первого порядка с тем же случайным параметром  $\lambda \in (0,1)$ , что и в формуле (19):

$u_t = \lambda \cdot u_{t-1} + \gamma_t$ , где  $\gamma_t$  – случайный вектор с нулевым математическим ожиданием и постоянной дисперсией (разностная схема первого порядка). Если отказаться от выполнения условия Маркова, то оценки случайных величин могут оказаться смещёнными. Таким образом, разностное уравнение применяется для улучшения качества (достоверности) статистических оценок СМО.

Производящая функция биномиального распределения Паскаля-Солоу допускает аналитическое суммирование:

$$\Pi(t) = (1 - \lambda)^s \cdot \sum_{k=0}^{\infty} \binom{s+k+1}{k} \cdot (\lambda t)^k = \left( \frac{1 - \lambda}{1 - \lambda t} \right)^s$$

при  $t \in [0;1]$ ,  $\lambda \in (0,1)$ , (19)

после чего выводим вероятностные характеристики модели Солоу:

$$M(\lambda, s) = \Pi'(1) = \frac{\lambda \cdot s}{1 - \lambda}; \quad D = D(\lambda, s) = \Pi''(1) + \Pi'(1) - (\Pi'(1))^2 = \frac{\lambda \cdot s}{(1 - \lambda)^2};$$

$$\sigma(\lambda, s) = \sqrt{D(\lambda, s)} = \frac{\sqrt{\lambda} \cdot \sqrt{s}}{1 - \lambda}.$$

Функция рисков, взятая в степенной форме, для модели Солоу имеет вид:

$$R = a \cdot \sigma^b = a \cdot \frac{(\lambda \cdot s)^{b/2}}{(1 - \lambda)^b} = R(\lambda; s; a; b),$$

причем логарифмированием нелинейная зависимость сводится к линейной форме (линейной функции):

$$\ln R = \ln a + \frac{b}{2} \cdot \ln \lambda + \frac{b}{2} \cdot \ln s - b \cdot \ln(1 - \lambda).$$

Неизвестные параметры оцениваются обобщенным методом наименьших квадратов [5]. Видно, что если параметр  $s$  в модели Р. Солоу –

целое положительное число, не меньшее двух ( $s = 2, 3, 4, \dots$ ), то среднее взвешенное (то есть, оценка математического ожидания) и дисперсия «отрицательного» биномиального распределения в  $s$  раз больше соответствующих показателей для геометрического распределения (модели Л. Койка), но это только для дискретных моделей. Получается, что случайную дискретную переменную в модели Р. Солоу можно интерпретировать как сумму  $s$  взаимно независимых случайных переменных, имеющих геометрическое распределение с одним и тем же параметром  $\lambda \in (0,1)$ . Таким образом, суперпозиция  $s$  дискретных геометрически распределенных лагов, – временных запаздываний, – в совокупности образуют биномиальную структуру модели Б. Паскаля –Р. Солоу.

Полученные авторами результаты допускают обобщение на случай многофакторных моделей экономического развития города (региона), при рассмотрении которых интегральная функция риска будет функцией от любого числа факторов-аргументов.

Объединяя все рассмотренные вероятностные распределения в общий модельный ряд выявления связи (корреляции) функции риска, среднеквадратического отклонения СКО и фактора времени, получаем для простейшей модели сосредоточенного (концентрированного) лага

$R(t+1) = R_{t+1} = a \cdot (\sigma(t))^b$  модель с запаздыванием, равным одной временной единице, а, с помощью понятия *обратной связи*, приходим к логически-временной «цепочке» причинно-следственных связей для запаздываний с шагом, равным единице:

$$\dots \rightarrow \sigma(t) \rightarrow R(t+1) \rightarrow \sigma(t+1) \rightarrow R(t+2) \rightarrow \sigma(t+2) \rightarrow \dots$$

Таким образом, модель сосредоточенного (концентрированного) лага получает теоретическое и практическое развитие как в ретроспективу, так и в перспективу (прогнозные значения дискретных рисков и СКО). Лаговые модели отражают важнейшие (кумулятивные) характеристики агрегированных данных и адекватнее одномоментных и тем более статических моделей, в которых лаговые задержки отсутствуют, что приводит к тому, что фактор времени играет пассивную роль, либо не присутствует совсем. Но – и это главное, – что модели распределенного лага позволяют значительно точнее учесть системные риски, поскольку неожиданности и «взрывы», приводящие к (экологическим) катастрофам, происходят не мгновенно, а исподволь, с распределенным во времени запаздыванием отдельных, казалось, малозначимых (экологических) «всплесков», отрицательных обратных связей и малых изменений неустойчивых структур.

В простейшем случае, который возможно использовать, например, в прогнозировании капи-

тального строительства, ввод в действие (предпускового) объекта, предполагаемый за один год, равномерно распределен на четыре квартала. Аналогичная ситуация обстоит и с освоением выделенных на один год инвестиций (плановое равномерное распределение денежных средств на четыре части). Кристиано и Тодд [7], а затем Кристиано и Вигсруссон [8] показали, что задержки в планировании более важны для определения динамики бизнес-цикла, чем задержки в планировании объектов строительства. Спонтанный скачок, а фактически – разрыв первого рода, который всегда неустраим, создает для модели (планируемых явлений) шок неопределенности, несомненно резко увеличивающий функцию рисков и способствующий появлению у нее по крайней мере одной точки разрыва, а также способствует рассеянию лагового спектра относительно математического ожидания запаздывания.

Период (уместного в этой ситуации) имитационного моделирования охватывает фазу, в течение которой инвестиционные проекты еще могут успеть изменить, скорректировать, отложить или отменить – при относительно низких дополнительных затратах и, вероятно, будет тем показателем времени, в течение которого усиливается влияние шоков неопределенности: поставленный вопрос, несомненно, требует дополнительного исследования, включающего в себя оценку остаточной величины функции риска, например, остатка ряда (19), возможно, методами имитационного моделирования или методами малого параметра Ляпунова-Пуанкаре.

В заключении приведем примеры областей исследования, где может быть применен построенный авторами комплекс моделей, синтезирующих риски и лаги:

1) Оценка вариаций ценовых показателей на различные виды топлива, газ и т.д. в обстановке непрерывно меняющейся конъюнктуры рынка.

2) Исследование функции финансовых рисков для вложений инвестиций в  $n$  взаимосвязанных элементов экономики региона (города).

3) Адекватное определение структуры инвестиций производственного назначения в отрасли экономики города, разбитой на сектора, причем упорядоченные рейтинговой структурой.

4) Определение и оценка экономической эффективности (и сбалансированности) «интегрального» портфеля ценных бумаг (акций) на бирже.

5) Имитационное моделирование динамики востребованности различных (особенно экономических) специальностей в увязке со структурой занятости молодых ученых и виртуальное сокращение соответствующих дисперсий, их непредсказуемого рассеяния, а посредством дисперсий – и им соответствующих функций рисков, причем с учетом временных запаздываний (лагов).

## Литература

1. Силаев, А.А. Исследование структуры инвестиционного лага в модели развития экономики города: Учебное пособие /А. А. Силаев, Г. Ю. Паршикова. – М.: «Спутник+», 2009.

2. Силаев, А.А. Муниципальное управление: новые подходы и оценки эффективности инвестиций: Учебное пособие /А. А. Силаев, Н. И. Нестеров. – М.: ГУУ, 2010.

3. Силаев, А.А. Экономико-математические модели распределенного лага и методы эффективного оценивания их параметров. Сборник научных трудов ЦЭМИ РАН «Теория и практика институциональных преобразований в России», выпуск №38, Москва, 2016.

4. Драймз Ф. Распределенные лаги. Проблемы выбора и оценивания модели /Ф. Драймз – М.: Финансы и статистика, 1982.

5. Замков, О.О. Математические методы в экономике: Учебник, 5-е изд., испр. / О.О. Замков, А.В. Толстопятенко, Ю. Н. Черемных. – М.: Дело и сервис, 2007.

6. Арутюшев, А.В. Принцип максимума Понтрягина Л.С./ А.В.Арутюшев, Г.Г. Магарил – Ильев, Тихомиров В.М. – М.: Факториал Пресс, 2006.

7. Jonathan N. Millar, Stephen D. Oliner, Daniel E. Sichelde. Time-to-plan lags for commercial construction projects//Regional Science and Urban Economics. Volume 59, July 2016, Pages 75-89. – Режим доступа:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166046216300278>.

8. Hoang Lan Vu, Kelvin Tsun WaiNG, Damien Bolingbroke. Time-lagged effects of weekly climatic and socio-economic factors on ANN municipal yard waste prediction models//Waste Management. Volume 84. 1 February 2019, Pages 129-140. – Режим

доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X18307268>.

### Evaluation of financial risk in the innovation economy models

Atoyan S.V., Bukhtoyarova M.V., Matveev G.S., Parshikova G.Yu., Silaev A.A.

State University of management

The risk function is given as variable proportional to the standard deviation. Risk functions for exponential, uniform and normal distributions are considered. Connection between lag distribution models (L. Koika, R. Soloy) and risk function elasticity is established. Direct and inverse links of risk function with structure and distributed lag dynamic are examined. The importance of the appearance of computer working and modelling, of processes with determinate mathematical expectation and unlimited dispersion is stressed. The relationship between risk function, standard deviation and time factor is revealed. The links of applied theory of catastrophe with break point of second kind for risk function are marked. Examples of research areas are given where can be used built by the authors of the complex models synthesizing risks and lags.

**Keywords:** risk function, laws of probability distribution, probability distribution characteristics, elasticity, lag model of risk function, simulation models

## References

1. Silaev, A.A. Study of the structure of the investment lag in the model of development of the city's economy: Textbook / A. A. Silaev, G. Yu. Parshikov. - M.: Sputnik +, 2009.
2. Silaev, A.A. Municipal Management: New Approaches and Investment Performance Estimates: Tutorial / A. A. Silaev, N. I. Nesterov. - M.: GUU, 2010.
3. Silaev, A.A. Economic and mathematical models of distributed lag and methods for effective estimation of their parameters. Collection of scientific works of the CEMI of RAS "Theory and practice of institutional transformations in Russia", issue №38, Moscow, 2016.
4. Drayms F. Distributed lags. Problems of model selection and estimation / F. Dreims - M.: Finance and Statistics, 1982.
5. Castles, O.O. Mathematical Methods in Economics: Textbook, 5th ed., Rev. / O.O. Zamkov, A.V. Tolstopyatenko, Yu. N. Cheremnykh. - M.: Business and Service, 2007.
6. Arutyushev, A.V. Maximum principle Pontryagina L.S. / A.V. Arutyushev, G.G. Magaril - Il'yaev, Tikhomirov V.M. - M.: Factorial Press, 2006.
7. Jonathan N. Millar, Stephen D. Oliner, Daniel E. Sichelde. Time-to-plan lags for commercial construction projects // Regional Science and Urban Economics. Volume 59, July 2016, Pages 75-89. -Access mode: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166046216300278>.
8. Hoang Lan Vu, Kelvin Tsun WaiNG, Damien Bolingbroke. Time-lagged effects of economic and socio-economic factors on ANN yard waste prediction models // Waste Management. Volume 84. 1 February 2019, Pages 129-140. - Access mode: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X18307268>.

# Роль синтетических аналогов фитогормонов в формировании урожая плодовых культур

## **Бойценюк Леонид Иосифович**

доктор с.х. наук, профессор, заведующий кафедрой земледелия и растениеводства, Государственного университета по землеустройству, leoboj@yandex.ru

## **Желонкина Елена Эдуардовна**

канд. географ. наук, доцент кафедры земледелия и растениеводства, Государственного университета по землеустройству, ресурс-86@mail.ru

## **Пафнutowa Елена Геннадьевна**

научный сотрудник Центра стратегического развития аграрного образования, Государственного университета по землеустройству, rafnut140576@mail.ru

В настоящее время сложилась неблагоприятная обстановка окружающей средой. Человек научился добывать и использовать природные ресурсы, при этом уничтожая животные и растительные сообщества. В связи с этим, возникла проблема изучения насекомых-опылителей, которые играют большую роль в биобалансе. Загрязнение окружающей среды приводит к гибели насекомых-опылителей и медоносных пчел. Это вызывает большие потери урожая на территории всех стран. Проведенные нами исследования выявили участие растительных гормонов пыльцы в процессах развития завязи и, особенно это показательно, на стадии пост оплодотворения. Экзогенное восполнение фитогормонов в разных вариантах с недостаточным опылением увеличило качество и количество урожая. Обработка гиббереллинами увеличила скорость роста пыльцы и длину трубок. Ауксины в большей степени увеличивают аттрагирующие свойства семяпочки, что способствует возрастанию средней массы плода.

**Ключевые слова:** насекомые-опылители, медоносные пчелы, фитогормоны, гиббереллин, ауксин, пыльцевые трубки, формирование семяпочки, нектар.

В последние годы влияние антропогенной нагрузки серьезно увеличилось, что не могло благоприятно повлиять на экологическую обстановку [6]. В последние десятилетия на первое место выходит проблема гибели насекомых опылителей и медоносных пчел, в частности. Соответственно, потери урожая от недостаточного опыления, становятся весьма значительными.

Не важно, когда завязь у энтомофильных растений прекращает рост, до фазы бутонизации или после начала цветения, ее дальнейшее развитие происходит при опылении. Если оплодотворение завязи не произойдет, то развитие семяпочки прекращается, и в результате у растения происходит сбрасывание неудачно опыленных цветков. В ином случае завязь начинает быстро расти и развиваться [9].

И наоборот, при достаточном опылении энтомофильными насекомыми цветков растений прибавка урожая томатов в закрытом грунте составляла 28-45%. При своевременном разворачивании пчел на полях красного клевера прибавка урожая составляла 50-80%, на подсолнечнике 20-40%, на косточковых до 80%. Потери урожайности на такую же величину отмечались в годы с неблагоприятными условиями для лета пчел [5].

Е.А. Бритиков с сотрудниками предположили, что это пыльца содержит некий ментор, отвечающий за развитие завязи, которыми предположительно могут выступать пролин, витамины или ферменты, содержащиеся в составе пыльцы [3].

В своей работе мы предположили, что за ход формирования плода отвечают фитогормоны, содержащиеся в составе пыльцы.

Общеизвестно, что для формирования полноценных плодов и семян недостаточно однократного посещения цветка пчелами. Минимальное количество посещений цветка, при котором завязываются семена гречихи, двукратное, причем с увеличением количества посещений растет - масса, выровненность семени, энергия прорастания и всхожесть семян [8].

Так для формирования урожая семян подсолнечника требуется не менее 6 посещений цветка, арбуза - 18, вишни - 20, дыни - 24. С дальнейшим ростом кратности посещений цветков энтомофильными насекомыми у этих растений, как и в выше описанных случаях, не увеличивался про-

цент завязывания, но шёл достоверный рост массы, и улучшалась всхожесть семян [7].

Для объяснения этих фактов, в модельных опытах проводились искусственное нанесение пыльцевых зерен на папиллы пестика. Результаты опытов подтвердили вышеописанные факты и продемонстрировали, что цветы арбуза, получившие менее 25 пыльцевых зерен, не сформировали ни одного плода, а единственный цветок, получивший 27 пыльцевых зерен, образовал недоразвитый плод с невыполненными и невсхожими семенами [4].

Ручное нанесение от 5 до 10 пыльцевых зерен на 5 рыльцевых папилл не приводило к завязыванию семян у *Limnathes alba*. При внесении 25 пыльцевых зерен на 5 рыльцевых папилл завязывание составило 4,1 шт. (из пяти потенциальных семян на один цветок).

Целью наших исследований являлось – подтвердить предположение о роли гормонов, получаемых завязью от пыльцевых зерен, в формировании плодов.

В качестве объектов исследований была выбрана: перекрестно - опыляемая вишня сорта Владимирская [1, 2].

Методика проведения исследований. Вишню обрабатывали водным раствором гиббереллина в следующих концентрациях  $2.8 \cdot 10^{-4}$ ,  $1.4 \cdot 10^{-4}$  и  $2.9 \cdot 10^{-4}$  М, и индолилуксусной кислоты в концентрациях  $5.7 \cdot 10^{-5}$ ,  $1.4 \cdot 10^{-4}$  и  $2.8 \cdot 10^{-4}$  М, (контроль – опрыскивание дистиллированной водой). Расход рабочего раствора на вишне – 1.0 л/дерево.

После обработки растения выбирали модельную ветвь, на которой производили подсчет бутонов, после чего на ветвь одевался изолятор. При наступлении массового цветения изоляторы снимали на один день, в некоторых случаях на пять дней, иногда контрольные ветви оставались без изолятора. Ветви выбирались с южной стороны кроны среднего яруса одного и того же порядка ветвления.

Проводимые отчеты и анализы:

- 1) фертильность пыльцы;
- 2) нектаровыделение и концентрация сахаров в нектаре;
- 3) число посещений цветов пчелами;
- 4) процент завязавшихся плодов и их массу.

Первой нашей задачей по изучению роли физиологически активных веществ в процессах развития завязи и развитии плода явилось определение гормонального статуса пыльцы и завязи цветков вишни до опыления и после. Было установлено высокое содержание индолилуксусной кислоты и гиббереллинов, а также замечено следовое содержание абцизовой кислоты (таблица 1).

В результате обработок все примененные фитогормоны способствовали увеличению фертильности пыльцы (таблица 2). Причем во всех вари-

антах отмечалось достоверное увеличение показателей.

Таблица 1  
Гормональный статус пыльцы и завязи вишни  
(нг на 1 г сухой массы)

Наименование объекта исследований	ИУК	Цитокинин	АБК	ГК
Пыльца вишни	32.30	следы	следы	2600
Завязь вишни, до опыления	28.14	2.1	следы	3080
Завязь вишни после опыления Здень день	52.6	4.5	следы	6300

Таблица 2  
Влияние фитостимуляторов на фертильность пыльцы

Обработка	Длина пыльцевой трубки, у.е.	Прорастание пыльцы, %
Контроль	6.743	36.7
ГК <sub>3</sub> $1.4 \cdot 10^{-4}$ М	15.343*	47.1*
ЭБ $5.2 \cdot 10^{-7}$ М	8.414*	45.9*
ИУК $2.8 \cdot 10^{-4}$ М	0.217	7.3*
НСР <sub>0.05</sub>	2.176	8.414

\*различия достоверны при 95% уровне значимости.

Наибольшее стимуляторное действие оказывал гиббереллин, несколько слабее действовал эпи-брасинолид. ИУК, примененная в концентрации  $2.8 \cdot 10^{-4}$  М, практически полностью подавляла прорастание пыльцевых зерен (проросло всего несколько пыльцевых зерен, однако пыльцевые трубки приближались по длине к пыльцевым трубкам цветов, обработанных гиббереллином). Сокращение средней длины пыльцевой трубки в данном примере связано со снижением процента прорастания пыльцевых зерен. Длина пыльцевых трубок у проросших зерен была больше, чем в контрольном варианте, но меньше, чем при обработке эпи-брасинолидом (табл.2).

Аналогичные результаты получены и в следующем году при обработке вишни гиббереллинами и ауксинами (таблица 3).

Таблица 3  
Влияние фитостимуляторов на фертильность пыльцы

Вариант	Длина пыльцевой трубки у.е.	Прорастание пыльцы, %
Контроль	6.670	45.6
ГК <sub>3</sub> $2.8 \cdot 10^{-5}$ М	13.100*	53.2*
ГК <sub>3</sub> $1.4 \cdot 10^{-5}$ М	15.369*	58.4*
ИУК $5.7 \cdot 10^{-5}$ М	7.352*	51.4*
ИУК $1.4 \cdot 10^{-4}$ М	нет прорастания	0
НСР <sub>0.05</sub>	0.149	4.520

\*здесь и далее различия достоверны при 95% уровне значимости.

Наибольшая величина скорости роста пыльцевой трубки отмечена при обработке ГК<sub>3</sub>, в концентрации  $1.4 \cdot 10^{-4}$  М, далее в порядке снижения эффекта: ГК<sub>3</sub>  $2.8 \cdot 10^{-5}$  М; ИУК  $5.7 \cdot 10^{-5}$  М. У растений, обработанных ауксином в концентрации  $1.4 \cdot 10^{-4}$  М, жизнеспособность пыльцы была полностью подавлена (табл.3). Таким образом, высо-

кие концентрации подавляют рост пыльцевых зерен, что может быть связано с сигналом успешного оплодотворения.

Деревья, обрабатывали растворами гибберелловой кислоты, индолилуксусной кислоты и эпибрасинолидом в концентрациях  $1.4 \cdot 10^{-4}$  М;  $2.8 \cdot 10^{-4}$ ;  $5.2 \cdot 10^{-7}$  М соответственно. После обработки растения выбирали модельные ветви. Затем, на часть ветвей надевали изоляторы, моделируя факт недостаточного опыления, которые при наступлении массового цветения снимали на 8 час. При этом проводился подсчет посещаемости цветов пчелами. Количество посещений составило 1.98 раза в час. Пчелиная пасака находилась непосредственно в саду из расчета две семьи на гектар.

Таблица 4  
Влияние обработок фитогормонами на формирование плодов

Вариант	Завязывание		Масса плода, г	
	Под изолятором	Без изолятора	Под изолятором	Без изолятора
Контроль				
ГК <sub>3</sub> $1.4 \cdot 10^{-4}$ М	5.35	21.08	2.145	3.047
ЭБ. $5.2 \cdot 10^{-7}$ М	19.29*	44.09*	3.127 *	3.447 *
ИУК $2.8 \cdot 10^{-4}$ М	14.64	26.28	2.715 *	3.383 *
ИУК $2.8 \cdot 10^{-4}$ М	21.14*	38.61	2.987 *	3.253 *
НСР <sub>0.05</sub>	13.16	20.96	0.301	0.224

\*здесь и далее различия достоверны при 95% уровне значимости.

Гиббереллин и ИУК существенно повышали завязывание при недостаточном опылении, а гиббереллины - и при нормальном опылении (таблица 4).

Значительный рост процента завязавшихся плодов по отношению к контрольному варианту отмечается во всех случаях. Процент плодов увеличивается только в варианте с обработкой гибберелловой кислотой. В случае с недостатком опылителей, и в варианте со стероидными гормонами, также наблюдается увеличение завязей.

Для продолжения эксперимента в следующем году нами были выбраны гиббереллин и индолилуксусная кислота в физиологически активных концентрациях. Изоляторы снимались с выбранных нами ветвей на один и пять дней.

Как и ожидалось, максимальная разница в проценте завязавшихся плодов и их средней массе, отмечалась в варианте со значительным недостатком в посещаемости цветков пчелами (одни сутки без изолятора). Данные по результатам эксперимента представлены в таблице 5.

С увеличением концентрации препарата отмечался рост средней массы плодов. Причем, достоверная прибавка была отмечена во всех вариантах (таблица 6). Наиболее наглядно подтверждали теорию о значении физиологически активных веществ в формировании урожая косточко-

вых в случаях с недостаточным опылением (один и пять дней без изолятора), менее выражена данная зависимость в условиях нормального опыления (более 15 посещений на один цветок).

Таблица 5  
Изменение завязывания плодов под влиянием обработок на фоне недостаточного опыления, % контроля

Вариант	1 день без изолятора	5 дней без изолятора	Без изолятора
ГК <sub>3</sub> $2.8 \cdot 10^{-5}$ М	184.6 *	70.3 *	21.9
ГК <sub>3</sub> $1.4 \cdot 10^{-4}$ М	236.5 *	107.3 *	24.2
ГК <sub>3</sub> $2.9 \cdot 10^{-4}$ М	210.6	130.3 *	35.5 *
ИУК $5.7 \cdot 10^{-5}$ М	249.3*	52.8	-3.6
ИУК $1.4 \cdot 10^{-4}$ М	187.5 *	93.00 *	20.7
ИУК $2.8 \cdot 10^{-4}$ М	237.9	150.1 *	35.4*
НСР <sub>0.05</sub>	32.6	53.7	34.2

\*здесь и далее различия достоверны при 95% уровне значимости.

Таблица 6  
Изменение средней массы плода под влиянием обработок на фоне недостаточного опыления, % контроля

Условия опыления	ГК <sub>3</sub> $2.8 \cdot 10^{-5}$ М	ГК <sub>3</sub> $1.4 \cdot 10^{-4}$ М	ГК <sub>3</sub> $2.9 \cdot 10^{-4}$ М	ИУК $5.7 \cdot 10^{-5}$	ИУК $1.4 \cdot 10^{-4}$ М	ИУК $2.8 \cdot 10^{-4}$ М
	1 день без изолятора	51.2 + 8.3	67.3 + 6.3	67.6 + 4.7	35.4 + 5.3	54.1 + 6.7
5 дней без изолятора	46.1 + 7.2	62.6 + 10.3	68.7 + 6.5	52.1+4.8	51.3+6.4	74.8+9.2
Без изолятора	7.1 + 2.1	8.1 + 2.2	16.7 + 9.6	8.1 + 3.2	11.6 + 7.6	10.2 + 2.9

Отношение сухого веса к сырому было приблизительно равным во всех рассмотренных случаях. Следовательно, увеличение массы плода шло за счет увеличения накопления сырой массы.

Проведенный статистический анализ данных эксперимента показал, что при недостатке гормонов уменьшается процент завязавшихся плодов и их масса. Экзогенное восполнение недостающих физиологически активных веществ увеличивает как величину урожая, так и его качество.

Показано, что применение индолилуксусной кислоты и гиббереллина, наиболее эффективно при недостаточном опылении, что создает предпосылки для разработки приемов применения данных гормонов, с целью нивелирования эффекта от недостаточного посещения цветка насекомыми.

Исходя из вышеизложенных фактов, можно считать подтвержденным гипотезу о значении количества фитогормонов полученных с пылевой пестиком для формирования и развития плода.

Полученные результаты эксперимента имели неожиданный эффект. По нашим предположениям ауксин должен был оказывать положительное влияние на нектароотделение. Анализ результатов данного опыта показал, что только гиббереллины стимулировали во всех вариантах нектаро-

выделение, а обработка гетероауксином во всех испытуемых концентрациях его подавляла. Возможно, это связано с начавшей активно развиваться завязью, что и послужило сигналом успешного оплодотворения, тем самым прекращая выделение нектара (таблица 7).

Таблица 7  
Влияние фиторегуляторов на нектаровыделение вишни (мм).

Вариант	Время взятия проб (ч.)						Средняя за день
	7	9	11	13	15	17	
Контроль	4.9	3.7	2.1	1.0	0.5	0.4	13.5
ГК <sub>3</sub> 2.8*10 <sup>-5</sup> М	5.5	4.3	2.4	0.5	1.0	0.4	14.7 <sup>+</sup>
ГК <sub>3</sub> 1.4*10 <sup>-4</sup> М	6.4	4.4	2.3	1.2	2.0	0.5	16.3 <sup>+</sup>
ГК <sub>3</sub> 2.9*10 <sup>-4</sup> М	5.9	4.3	2.1	0.9	1.2	0.4	15.2 <sup>+</sup>
ИУК 5.7*10 <sup>-5</sup> М	4.8	3.2	2.1	0.7	0.8	0.8	12.6 <sup>-</sup>
ИУК 1.4*10 <sup>-4</sup> М	3.7	3.4	2.2	0.7	0.9	0.5	11.5 <sup>-</sup>
ИУК 2.8*10 <sup>-4</sup> М	3.7	3.4	2.4	1.2	0.8	0.5	11.1 <sup>-</sup>
НСР <sub>0,05</sub>	0.52	0.47	0.48	0.19	0.22	0.14	1.02

Проведенные нами исследования убедительно показывают участие растительных гормонов пыльцы в процессах развития завязи и, особенно это показательно, на стадии пост оплодотворения. Экзогенное восполнение фитогормонов в вариантах с недостаточным опылением достоверно увеличивало качество и количество урожая.

Причем, обработка гиббереллинами достоверно увеличивала скорость роста пыльцы и длину трубок, что косвенно объясняет увеличение образования плодов. Ауксины, по-видимому, увеличивая аттрагирующее свойство семяпочки, что способствовало росту средней массы плода.

Можно сделать вывод - за развитие семяпочки отвечают фитогормоны. Подбирая их определенные концентрации можно как нивелировать негативный результат от недостаточного опыления, так и стимулировать развитие партенокарпических плодов.

## Литература

1. Бойценюк Л.И., Желонкина Е.Э., Влияние климатических факторов на нектаровыделение плодовых и ягодных культур. Пчеловодство. 2018. № 1. С. 24-25.
2. Бойценюк Л.И., Желонкина Е.Э., Формирование урожайности на землях сельскохозяйственного назначения энтомофильными насекомыми. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2016. № 1 (132). С. 29-31.
3. Бритиков Е.А., Петропавловская Р.Н. Влияние ферментов, витаминов и стимуляторов типа ауксинов на завязывание семян при инцухте ржи. // ДАН СССР, 1954, N.97(2), стр.31.
4. Губин А.Ф., Халифман И.А. Пчелы и урожай. // Москва. Знание, 1956, серия V, N6, 1 квартал, стр. 15-17.
5. Димча Г.Г. Использование медоносных пчел для опыления подсолнечника, нектаропродуктив-

ность гетерозисных гибридов. // К., Укр. СХИ., Автореферат, 1989.

6. Пафнутова Е.Г. Роль экологического прогноза в системе рационального использования земельных ресурсов. В сборнике: Землеустройство, землепользование и земельный кадастр материалы Всероссийской конференции молодых ученых и специалистов. 2004. С. 215-217.

7. Сазыкин Ю.В. Роль пчел в опылении ягодных кустарников. // М., ТСХА, Автореферат, 1959 г.

8. Скребцова. Н.Ф. Роль медоносных пчел в избирательном оплодотворении главнейших энтомофильных культур. // Харьков, Автореферат, 1989 г.

9. Уоринг Ф. Филипс И. Рост растений и дифференцировка // Москва. Мир., 1984, стр.198-201.

## The role of phytohormones' synthetic alternatives in yield formation of fruit crops

Boitsenyuk L.I., Zhelonkina E.E., Pafnutova E.G.

State University of Land Management

At present, the environment is unfavorable. Man learned to extract and use natural resources, while destroying animal and plant communities. In this regard, the problem has arisen of the study of insect pollinators, which play a large role in the biobalance. Pollution of the environment leads to the death of insect pollinators and honey bees. This causes large crop losses in all countries.

Environmental contamination leads to death of pollinating insects and honey bees. In connection therewith the yield losses become quite significant in all countries. Exogeneous completion of phytohormones in different variants with insufficient pollination has improved the quality and quantity of the yield. Coverage with gibberellins has speeded up the appearance of pollen and the growth of the tubes' length. Auxins increase greatly the attractive properties of the seed-bud that contributes to formation of average weight fruits.

**Key words:** pollinating insects, honey bees, phytohormones, gibberellin, auxine, pollen tubes, seed-bud formation, nectar.

## References

1. Boitsenyuk LI, Zhelonkina EE, Influence of climatic factors on the nectar secretion of fruit and berry crops. Beekeeping. 2018. No. 1. S. 24-25.
2. Boitsenyuk LI, Zhelonkina EE, Formation of yield on agricultural land by entomophilous insects. Land management, cadastre and land monitoring. 2016. № 1 (132). Pp. 29-31.
3. Britikov E.A., Petropavlovskaya R.N. The effect of enzymes, vitamins and auxin-type stimulants on the setting of seeds when injecting rye. // DAN USSR, 1954, N.97 (2), p.31.
4. Gubin A.F., Khalifman I.A. Bees and harvest. // Moscow. Knowledge, 1956, Series V, N6, 1 quarter, pp. 15-17.
5. Dimcha G.G. Use of honey bees for pollination of sunflower, nectar productivity of heterotic hybrids. // K., Ukr. SHI., Abstract, 1989.
6. Pafnutova E.G. The role of environmental forecasting in the system of rational use of land resources. In the collection: Land management, land use and land cadastre materials of the All-Russian Conference of Young Scientists and Specialists. 2004. p. 215-217.
7. Sazykin Yu.V. The role of bees in pollinating berry bushes. // M., TSHA, Abstract, 1959
8. Skrebtsova. N.F. The role of honey bees in the selective fertilization of the main entomophilous cultures. // Kharkov, Abstract, 1989
9. Waring F. Phillips I. Plant Growth and Differentiation // Moscow. Mir., 1984, pp. 1998-201.



# Математическая модель баллистических структур диссимметричных спутниковых систем

**Позняков Павел Владимирович,**

старший преподаватель кафедры 515, ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

В статье проведен анализ различных способов построения орбитальных группировок космических аппаратов. Космические аппараты, сведенные в определенную орбитальную систему для решения задачи военного, коммерческого, социального и др. назначения, называются орбитальной группировкой. Орбитальная группировка космических аппаратов информационного обеспечения действий вооруженных сил имеет унифицированное баллистическое построение. Баллистическое построение орбитальной группировки космических аппаратов происходит в соответствии с театром военных действий, оно должно обеспечить эффективное проведение боевой операции. Выделены основные принципы оптимизации построения баллистических структур космических аппаратов. Предложено математическое описание баллистических структур диссимметричных систем космических аппаратов.

**Ключевые слова:** космический аппарат, баллистическая структура, диссимметричные системы.

## Введение

Существует несколько способов построения орбитальной группировки космических аппаратов (КА). Наиболее перспективными являются системы-цепочки, кинематически правильные системы и системы с полиструктурой. Общим у рассмотренных способов является то, что орбитальное построение имеет правильную геометрическую форму. С математической точки зрения это означает, что для этих способов оптимизация производится не на полном (а именно дискретном) множестве начальных положений КА, а при определенных допущениях (упрощениях), задающих соответствующий класс баллистической структуры (БС). При этом множество допустимых решений значительно сокращается, а математическая задача – существенно упрощается. Анализ развития теории синтеза орбитальных систем показывает, что основным направлением этого процесса был поиск более предпочтительного класса БС. Каждый из классов характеризуется рядом параметров. Дальнейшая оптимизация заключается в определении таких параметров системы, которые задают лучшую (в пределах выбранного класса) БС.

## Принципы оптимизации построения спутниковых систем

Перспективным направлением синтеза и оптимизации баллистических структур спутниковых систем является теория диссимметричных VG-систем. Данный класс орбитального построения существенно расширяет множество альтернатив для синтеза БС спутниковой системы. В [1-2] обоснован рассматриваемый класс и подробно описаны его особенности.

В [3] приведены слабый и сильный принципы оптимальности спутниковых систем. Первый из них гласит: для того, чтобы орбитальное построение спутниковой системы было оптимальным, необходимо, чтобы никакое бесконечно малое отклонение начального положения одного из КА (любого) не привело бы к улучшению показателя качества функционирования этой системы.

Сильный принцип оптимальности можно записать в следующем виде:

Для того чтобы орбитальное построение спутниковой системы было оптимальным, необходимо, чтобы никакие бесконечно малые отклонения начальных положений всех КА не привели бы к улучшению показателя качества функционирования этой системы.

На основании данных принципов был проведен анализ известных классов орбитального построения спутниковых систем, который показал, что геометрически строгие системы удовлетво-

ряют слабому принципу оптимальности, в то время как диссимметричные VG-системы – сильному. Также рассматриваемые авторами показатели качества функционирования VG-систем могут превышать лучшие показатели известных систем на 5 – 20%, а орбитальное построение VG-систем является более устойчивым. Это означает, что диссимметричные спутниковые системы отличаются меньшей скоростью деградации БС вследствие действия различных возмущений в сравнении с геометрически строгими орбитальными построениями. Вследствие этого коррекцию орбит КА допускается проводить реже для корректируемых систем или иметь меньшую избыточность для некорректируемых систем.

Из приведенного выше материала можно привести следующие основные свойства баллистических структур диссимметричных VG-систем:

1) КА системы распределены в плоскостях орбит неравномерно.

2) Плоскости орбит КА распределены вдоль плоскости экватора неравномерно.

3) Начальное положение всех КА системы попарно симметрично в пространстве  $(\Omega \times u_0)$  относительно положения одного из КА, называемого базовым.

4) Базовый КА может быть виртуальным (мнимым) для четного количества КА в системе.

5) Базовая плоскость, содержащая орбиту базового КА, так же может быть виртуальной (мнимой).

6) Положение плоскостей орбит вдоль экватора попарно симметрично относительно базовой плоскости.

7) Попарно симметричные плоскости орбит содержат попарно равное количество КА.

8) БС диссимметричных спутниковых систем чувствительна к изменению наклона плоскостей орбит.

9) БС диссимметричных спутниковых систем чувствительна к целевой функции, характеризующей качество функционирования системы.

10) Целевая функция имеет «пологие» экстремумы, что обуславливает малую скорость деградацию БС, т.е. коррекцию параметров орбит КА допускается проводить реже (для корректируемых систем) или спутниковая система может иметь меньшую избыточность (для некорректируемых систем).

Дальнейшие изыскания в области выявления основных свойств и закономерностей БС привели к определению подкласса полифокальных диссимметричных систем [3]. Все приведенные свойства диссимметричных систем справедливы и для полифокальных систем, но были выявлены дополнительные центры симметрии (фокусы) различных порядков, относительно которых группы и отдельные КА были равноудалены. БС такой системы показана на рисунке 1.

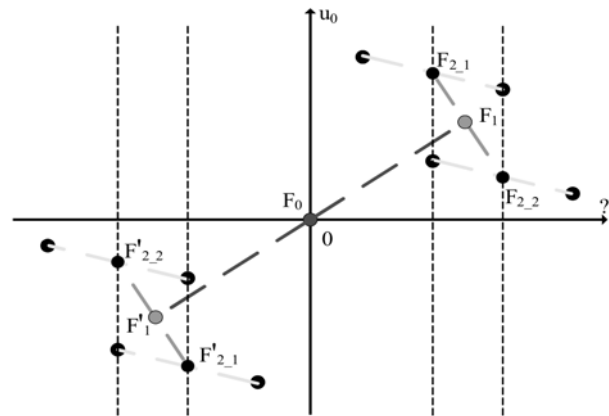


Рисунок 1 Баллистическая структура полифокальной диссимметричной VG-системы

Анализ подкласса полифокальных диссимметричных VG-систем позволил выявить следующие их основные свойства:

1) Наряду с главным центром симметрии (фокусом) – фокусом нулевого порядка – существует пара фокусов первого порядка, распложенных симметрично относительно главного фокуса.

2) Существует две пары фокусов второго порядка, четыре пары фокусов третьего порядка и т.д. такие, что положение каждой пары фокусов симметрично относительно одного из фокусов предыдущего порядка.

3) Начальное положение КА попарно симметрично относительно фокусов последнего порядка и, следовательно, относительно фокусов предыдущих порядков.

Таким образом, применение диссимметричных систем существенно расширяет множество альтернатив орбитального построения спутниковой системы, а геометрически строгие классы орбитального построения являются частными вариантами диссимметричных VG-систем.

#### Построение математической модели баллистических структур диссимметричных систем

Математическое описание баллистических структур диссимметричных систем может быть произведено следующим образом. Пусть полифокальная структура задается фокусами от 0 – го до  $k$  – го порядка. Общее количество фокусов определяется соотношением:

$$K_{\text{ФОКУСОВ}} = 1 + 2^1 + 2^2 + \dots + 2^k = \sum_{l=0}^k 2^l = 2^{k+1} - 1$$

В соответствии со свойствами диссимметричных полифокальных структур относительно каждого из фокусов  $k$  – го порядка располагаются по два КА, а также КА могут в самих фокусах. Следовательно, общее количество ячеек баллистической структуры, в которых могут располагаться КА, рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{ЯЧЕЕК}} = K_{\text{ФОКУСОВ}} + 2 \cdot 2^k = 2^{k+2} - 1.$$

Ячейки сформированной таким образом полифокальной структуры должны быть заполнены полностью или частично, при этом фокусы одного уровня должны быть или все заполнены, или все свободны. Поэтому справедливы следующие соотношения:

$$K_{\text{ЯЧЕЕК}} \geq N, \quad (1)$$

$$K_{\text{ЯЧЕЕК ЗАПОЛНЕННЫХ}} = 2 \cdot 2^k + \sum_{l=0}^k \delta_l \cdot 2^l = 2^{k+1} + \sum_{l=0}^k \delta_l \cdot 2^l, \quad (2)$$

где  $N$  – количество КА в системе,

$$\delta_l = \begin{cases} 1, & \text{если фокусы } l\text{-го уровня заполнены спутниками} \\ 0 & \text{если фокусы } l\text{-го уровня не заполнены спутниками.} \end{cases}$$

Из неравенства (1) можно найти количество уровней (порядков) фокусов, необходимое для формирования баллистической структуры с заданным количеством КА:

$$k \geq \log_2(N + 2) - 2 = \log_2 \frac{N + 2}{4} \quad (3)$$

Координаты фокусов:

- одного – главного – фокуса  $F_0$  нулевого порядка  $\Omega_{F_0}, U_{F_0}$ ,

- двух фокусов  $F_1, F_1'$  первого порядка

$$\Omega_{F_1} = \Omega_{F_0} + \Delta\Omega_{F_1}, U_{F_1} = U_{F_0} + \Delta U_{F_1},$$

$$\Omega_{F_1'} = \Omega_{F_0} - \Delta\Omega_{F_1}, U_{F_1'} = U_{F_0} - \Delta U_{F_1},$$

$$\text{т.е. } \Omega_{F_1, F_1'} = \Omega_{F_0} \pm \Delta\Omega_{F_1}, U_{F_1, F_1'} = U_{F_0} \pm \Delta U_{F_1},$$

- четырех фокусов  $F_{2\_1}, F_{2\_1}', F_{2\_2}, F_{2\_2}'$

второго порядка

$$\Omega_{F_{2\_1}, F_{2\_1}', F_{2\_2}, F_{2\_2}'} = \Omega_{F_0} \pm \Delta\Omega_{F_1} \pm \Delta\Omega_{F_2}, U_{F_{2\_1}, F_{2\_1}', F_{2\_2}, F_{2\_2}'} = U_{F_0} \pm \Delta U_{F_1} \pm \Delta U_{F_2}$$

и т.д.,

-  $2^{k+1}$  фокусов

$F_{k\_1}, F_{k\_1}', F_{k\_2}, F_{k\_2}', \dots, F_{k\_2^k}, F_{k\_2^k}'$   $k$ -го порядка

$$\Omega_{F_{k\_1}, F_{k\_1}', F_{k\_2}, F_{k\_2}', \dots, F_{k\_2^k}, F_{k\_2^k}'} = \Omega_{F_0} \pm \Delta\Omega_{F_1} \pm \Delta\Omega_{F_2} \pm \dots \pm \Delta\Omega_{F_k},$$

$$U_{F_{k\_1}, F_{k\_1}', F_{k\_2}, F_{k\_2}', \dots, F_{k\_2^k}, F_{k\_2^k}'} = U_{F_0} \pm \Delta U_{F_1} \pm \Delta U_{F_2} \pm \dots \pm \Delta U_{F_k}$$

определяют начальное положение всех КА системы, а следовательно, и баллистическую полифокальную структуру:

$$X = \left\{ X^T(t_0) = \{i_j, H_j, \Omega_j, u_{0j}\} \mid i_1 = i_2 = \dots = i_N = i = \text{const}, \right.$$

$$H_1 = H_2 = \dots = H_N = H = \text{const}, \quad \Omega_{1, \dots, 2^{k+1}} = \Omega_{F_{k\_1}, F_{k\_1}', F_{k\_2}, F_{k\_2}', \dots, F_{k\_2^k}, F_{k\_2^k}'} \pm \Omega_{КА}, \quad (2.10)$$

$$u_{0, 1, \dots, 2^{k+1}} = U_{F_{k\_1}, F_{k\_1}', F_{k\_2}, F_{k\_2}', \dots, F_{k\_2^k}, F_{k\_2^k}'} \pm U_{КА}, \quad (2.11)$$

$$\Omega_{2^{k+1}+1, \dots, N} = \delta_l \cdot \Omega_{F_{l\_1}, F_{l\_1}', F_{l\_2}, F_{l\_2}', \dots, F_{l\_2^l}, F_{l\_2^l}'}, \quad (2.12)$$

$$u_{0, 2^{k+1}+1, \dots, N} = \delta_l \cdot u_{0, F_{l\_1}, F_{l\_1}', F_{l\_2}, F_{l\_2}', \dots, F_{l\_2^l}, F_{l\_2^l}'}, \quad (2.13)$$

$$\left. \forall l = 1, \dots, k \right\}.$$

## Заключение

Таким образом, поиск лучшей баллистической структуры диссимметричных полифокальных систем при известном распределении КА по плоскостям орбит состоит в решении оптимизационной задачи с  $k$  дискретными (булевыми) и с  $2^{k+1}$  непрерывными параметрами оптимизации  $\delta_1, \dots, \delta_k$ ,

$$\Omega_{F_{k\_1}, F_{k\_1}'}^0, \Omega_{F_{k\_2}, F_{k\_2}'}^1, \dots, \Omega_{F_{k\_2^k}, F_{k\_2^k}'}^k, \Omega_{КА}, U_{F_{k\_1}, F_{k\_1}'}^0, U_{F_{k\_2}, F_{k\_2}'}^1, \dots, U_{F_{k\_2^k}, F_{k\_2^k}'}^k, U_{КА}$$

Методика оценивания баллистических условий выбора вариантов БС орбитальной системы связи на низких и средних высотах, обеспечивающей непрерывный обзор поверхности Земли позволяет рассчитывать баллистические структуры как известных классов, так и диссимметричные структуры для различных вариантов количественного состава орбитальной системы КА связи, а также проводить сравнительный анализ полученных результатов по обобщенному показателю структурной избыточности.

## Литература

1. Вентцель Е. С. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1969. – 576 с.
2. Костров, А.В. Движение асимметричных баллистических аппаратов / А.В. Костров. – М.: Машиностроение, 1984. – 272 с.
3. Иванов, Н.М. Движение космических летательных аппаратов в атмосфере планет / Н.М. Иванов, А.И. Мартынов. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. – 384 с.

## A mathematical model of the ballistic structures dissymmetric satellite system

Poznyakov P.V.

Moscow Aviation Institute (National Research University)

In the article the analysis of different methods to construct the orbital groups of spacecraft. Spacecraft, reduced to a certain orbital system to solve the problem of military, commercial, social and other purposes, are called the orbital group. The orbital group of spacecraft for information support of the armed forces has a unified ballistic structure. Ballistic construction of the orbital group of spacecraft takes place in accordance with the theater of military operations, it should ensure the effective conduct of combat operations. The basic principles of optimization of construction of ballistic structures of space vehicles are allocated. The mathematical description of the ballistic structures of dissymmetric systems of spacecraft.

**Keywords:** spacecraft, ballistic structure, dissymmetric systems.

## References

1. Wentzel, E.S., Theory of Probability. - M.: Science, 1969. - 576 p.
2. Kostrov, A.V. The movement of asymmetric ballistic vehicles / A.V. Bonfire - M.: Mashinostroenie, 1984. - 272 p.
3. Ivanov, N.M. The movement of spacecraft in the atmosphere of planets / N.M. Ivanov, A.I. Martynov. - M.: Science. The main editors of physical and mathematical literature, 1985. - 384 p.

# Использование методов инженерии поверхности в современном оборудовании для лазерной наплавки износо- и коррозионно-стойких материалов

## Москвитин Геннадий Викторович

д.т.н., профессор, заведующий лабораторией «Надежности и долговечности при термомеханических циклических воздействиях». ФГБУН «Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук», gvmoskvitin@yandex.ru

## Биргер Евгений Михайлович

Пенсионер

## Поляков Александр Николаевич

к.т.н., ведущий научный сотрудник, лаборатория «Надежности и долговечности при термомеханических циклических воздействиях». ФГБУН «Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук», mnsv@mail.ru

## Торгованов Артем Олегович

аспирант, лаборатория «Надежности и долговечности при термомеханических циклических воздействиях». ФГБУН «Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук», artjom19932004@mail.ru

Отличительной особенностью современного машиностроения является широкое применение методов инженерии поверхности, позволяющих радикально изменять свойства поверхностных слоев конструкционных материалов. Это связано, прежде всего, с тем, что именно поверхностный слой, как правило, ответственен за обеспечение работоспособности изделия и формирует необходимый уровень эксплуатационных свойств.

Лазерные методы инженерии поверхности металлов отличаются точностью, гибкостью и экономичностью, не предъявляя излишних требований к безопасности. Такие технологии предполагают нанесение высококачественных слоев из износостойких и коррозионно-стойких материалов на аналогичные или более простые конструкционные металлы и сплавы. Лазерная технология в современном исполнении существенно превосходит по качеству изделия традиционные методы электросварки-наплавки, термического напыления, плазменных методов нанесения покрытий.

На сегодня получили развитие три основных промышленных приложения лазерной наплавки: восстановление номинальных размеров, нанесение износостойких и коррозионно-стойких покрытий и послойное аддитивное изготовление или восстановление деталей.

**Ключевые слова:** лазер, лазерная обработка, лазерная наплавка, лазерное оборудование, порошковые материалы.

В настоящее время выбор правильного лазера для конкретного применения превратился в гораздо более сложную задачу, чем это было в прошлом [1]. На рынке наплавки (и послойного синтеза), в основном, «котируются» четыре вида лазеров: высокомошные диодные лазеры, волоконные лазеры, отпаянные и проточные (с проточной прокачкой газов) CO<sub>2</sub>-лазеры.

Таблица 1

Современные лазеры для аддитивного производства лазерной наплавкой и спеканием порошковых материалов [2,3]

Лазеры	Газовые CO <sub>2</sub>	Твердотельные, Nd:YAG	Волоконные, Yb	Мощные диодные
Длина волны, мкм	9,4 и 10,6	1,06	1,07	0,9-1,02
КПД, %	5-20	До 20 (накачка лазерным диодом)	10-30	Более 40
Выходная мощность, кВт	До 20	До 16	Более 10	Более 10
Накачка	Электрический разряд	Лампа-вспышка или лазерный диод	Лазерный диод	Лазерный диод
Качество излучения, мм.мрад	3-5	0,4-20	0,3-4	25-40
Доставка по волноводу	Нет	Да	Да	Да
Периодичность обслуживания, часы	2000	До 10000 (накачка лазерным диодом)	Более 25000	Более 25000

В последние годы наметился очевидный бум в производстве технологического лазерного оборудования, в известной степени, в связи с огромным интересом к аддитивному производству, где технологии лазерной наплавки и спекания доминируют в области послойного изготовления деталей из металлических порошковых материалов.

Группа компаний Trumpf GmbH & Co лидирует на мировом рынке промышленных лазеров [4], включая лазерные системы. Семейство лазеров фирмы включает в себя линейки лазеров различных типов с высоко унифицированными элементами конструкции. Основные и наиболее конкурентные из них: TruDiode, TruFiber, TruDisk.

Основные достоинства лазеров семейства TruDisk: широкий диапазон излучаемой мощности; высокое качество излучения; исключительная

надежность; низкая чувствительность к обратно рассеянному и отраженному излучению; энергетическая эффективность – более 30%; низкие эксплуатационные расходы; самая высокая стабильность мощности излучения среди всех непрерывных лазеров; высокая степень безопасности (уровень E).

Важным преимуществом дисковых лазеров Trumpf является возможность модернизации уже смонтированного и работающего дискового лазера, практически «на ходу». Например, TruDisk 2002 (2 кВт мощности излучения) может быть быстро и сравнительно недорого модернизирован в TruDisk 4002 (4 кВт), TruDisk 1002 / 1003 в TruDisk 16002 / 16003 и т.д.

Благодаря широкому диапазону выходной мощности (от 150 до 6000 Ватт) диодные лазеры серии TruDiode одни из наиболее конкурентоспособных на рынке при незначительных инвестиционных и эксплуатационных издержках. Экономичность в эксплуатации, высокая энергетическая эффективность (часто больше 50%) лазерных диодов, небольшие размеры лазерного блока делают их хорошей альтернативой другим типам лазеров [5].

Универсальные машины фирмы Trumpf - системы TruLaser Cell – лазерные обрабатывающие станки высокого класса, характеризующиеся минимальной стоимостью обработки при максимальной гибкости производства, а также увеличенной мощностью (до 6 кВт) используемого лазера.

Линейка диодных лазеров мощностью 4, 8 и 10 кВт фирмы Coherent с настраиваемыми параметрами излучения идеально подходит для тепловой обработки. Новое поколение лазеров Coherent на диодах с прямым переходом HighLight D имеет не только высокую мощность, но и различные варианты параметров излучения.

Современная продукция Coherent - DIAMOND E-1000 – на сегодняшний день самый компактный из производимых в мире CO<sub>2</sub> - лазеров мощностью 1 кВт (в импульсе и более 2,8 кВт). Его размеры не превышают 1500×500×400 мм (включая блок питания). В сочетании с оптикой, преобразующей излучение в гауссовский пучок, конфигурация этого лазера дает возможность формировать луч высокого качества, то есть с низким числом M<sup>2</sup> <1,2.

Семейство CO<sub>2</sub> -лазерных излучателей производства фирмы Coherent серии DIAMOND C по соотношению показателей мощности/ размер и мощность/стоимость является лучшими из представленных на рынке. Излучатели C-серии имеют исключительные характеристики по параметрам стабильности мощности, качества излучения и скорости запуска в сочетании с компактными размерами. Кроме того CO<sub>2</sub> лазеры этой серии обладают высокими КПД и надежностью.

Лазеры моделей C-55 и C-70 мощностью излучения соответственно 55 и 70 Ватт выпускаются с воздушным (A) или жидкостным (L) охлаждением. Одним из основных приложений этих лазеров является наплавка и послойное селективное лазерное спекание (Selective Laser Sintering - SLS) [6].

Один из крупнейших производителей промышленных лазеров для обработки материалов мощностью от одного до нескольких кВт, а также лазерного технологического оборудования - Rofin-Sinar Technologies Inc. (США). Rofin на сегодня является дочерним предприятием гиганта Coherent. Лазерные источники Rofin работают сегодня в автомобильной, авиа- и судостроительной промышленности, электронике, машиностроении в производстве полупроводников. Rofin производит CO<sub>2</sub> лазеры мощностью от 100 до 600 Вт, мощные CO<sub>2</sub> (1-8 кВт), волоконные лазеры мощностью от 500 Вт до 4 кВт, и дисковые лазеры, применяемые для наплавки. Среди них – одни из лучших на рынке экономные и удобные в обслуживании диффузионно-охлаждаемые CO<sub>2</sub> Slab лазеры мощностью 1-8 кВт, которые уже в больших количествах интегрированы в производство крупными машиностроительными фирмами.

IPG Photonics ([www.ipgphotonics.com](http://www.ipgphotonics.com)) – крупнейший производитель волоконных лазеров [7]. На долю IPG приходится более 75% мирового объема выпуска волоконных лазеров, при этом большинство типов таких лазеров, представляющих наибольший интерес для промышленности, в частности, киловаттного диапазона мощности, производит только IPG. (см., например [8]).

Для наплавки, в основном, применяют лазеры диапазона мощности **0,1–10 кВт**. Длина волны излучения таких лазеров обычно 1,07 мкм, хотя возможно использование и других длин волн — 1,5 мкм или 1,9 мкм. Лазеры мощностью до 1 кВт имеют одномодовый выход с пространственными характеристиками излучения, близкими к идеальным гауссовым. Более мощные лазеры - от 1 кВт до 10 кВт – являются многомодовыми. Выходное транспортное волокно таких лазеров имеет диаметр от 50 мкм до 150 мкм при качестве выходных пучков BPP порядка 1-5 мм.мрад.

#### **Технологическое оборудование ведущих фирм**

Компания Precitec Group ([www.precitec.de/](http://www.precitec.de/)) – один из лидеров в области производства оптических систем (в частности, наплавка и напыление) и систем автоматизации процессов обработки материалов.

Оптические сенсоры семейства CHRocodile предназначены для скоростного и очень точного определения расстояния и толщины и работают на нескольких оптических принципах (включая конфокальный и интерферометрический).

В более совершенных головках для лазерной наплавки добавлен прибор для мониторинга

и управления шириной наплавочной дорожки – ScanTracker. Головка рассчитана на коаксиальную подачу порошковых материалов в зону наплавки, однако, в определенных случаях может быть использована для наплавки проволоки [9].

Целый ряд известных в лазерном мире разработчиков предложил на рынке новейшие системы контроля свойств покрытия и управления лазерной наплавкой. При лазерном послойном изготовлении изделий в производственном режиме критически важна повторяемость качества. Очень немногие операторы способны вести процесс лазерной обработки в реальном времени с высокой повторяемостью качества детали. Новейшие разработки Фраунгоферовского Института лазерной технологии (Fraunhofer Institute for Laser Technology - Fraunhofer ILT) – автоматизированные системы тестирования, контроля качества и регулирования подачи порошкового материала [10] для наплавки предназначены для непрерывной работы в производственной линии по аддитивному изготовлению продукции наплавкой или спеканием [11].

Новая система автоматизации подачи порошка и контроля режимов наплавки включает в себя модуль видеокамеры, систему «летающей» оптики для фокусировки излучения и систему освещения струи порошкового материала. Система освещения включает в себя «холодный» пучок лазерного излучения в видимом диапазоне спектра, направленный перпендикулярно оси потока порошка, и видеокамеру. В течение доли секунды после включения дозатора компьютерная система анализирует статистическое распределение частиц в одной из плоскостей струи, давая сигнал для оптимальной фокусировки лазерного пучка.

Установка (пост, ячейка) для лазерной наплавки MetcoClad™ использует опыт фирм Sulzer и Metco в области термических методов напыления покрытий и лазерной наплавки. MetcoClad – универсальное оборудование, используемое также для послойного синтеза лазерной наплавкой [12].

На рынке присутствуют и другие производители станочного лазерного оборудования. Один из уместных примеров здесь – известный производитель точного и высокотехнологичного металлообрабатывающего оборудования – фирма Huffman, LLC из США, которая, в частности, выпускает семь (!) моделей многоосевых лазерных станков для аддитивного изготовления деталей лазерной порошковой наплавкой.

Одна из самых больших лазерных установок для аддитивного производства предложена итальянской фирмой Prima Power, одним из крупнейших производителей лазерного оборудования. Рабочий объем камеры для селективной послойной наплавки или послойного спекания 4140 ×

2100 × 1020 мм, что рассчитано на большинство стандартов деталей из листовой стали, поскольку установка не только позволяет изготавливать 3D и 2D детали, а также легко перенастраивается на режимы резки и сварки.

Пяти-координатная оригинальная система OPTOMEC LENS 850-R используется при изготовлении и ремонте металлических деталей послойным наплавлением металлического порошка на поверхность детали с возможностью полной автоматизации или в ручном режиме. В системе LENS 850-R наплавка производится в защитной среде аргона, что обеспечивает минимальное окисление наплавленных материалов.

#### **Контроль процессов лазерной наплавки, автоматизация и программирование**

Как и в любой отрасли, развивающейся быстрыми темпами, фундаментальной проблемой в области лазерной наплавки/ спекания/ легирования является отсутствие теоретического аппарата, описывающего технологию процесса, а те теории, которые описывают взаимодействие лазерного излучения с веществом на различных временных шкалах, не связаны между собой. Такими фундаментальными проблемами, которые необходимо решить являются: кинетика консолидации порошка и её зависимость от технологических параметров процесса; интенсивный выброс порошка из зоны консолидации; физические механизмы приводящие к нестабильности геометрии сплавленного валика, нестабильности при завышенных и заниженных скоростях сканирования лазерного луча, относительно оптимальных значений; механизмы интеграции отдельных валиков в единую поверхность и др. [13].

Отсутствие достаточного оперативного контроля в лазерной обработке является одним из главных препятствий на пути ее широкого промышленного внедрения. Для решения этой проблемы могут быть применены методы мониторинга технологических процессов, как, например, контроль температуры поверхности поверхности (и ванны расплава) или суперпозиция сигналов различной природы [14].

Отметим, что поскольку, в основном, при лазерной наплавке оперируют датчиками и параметрами, пришедшими из достаточно признанных технологий [15], таких, например, как лазерная сварка, то как качественный подход, так и точность могут быть несовершенны в каждом конкретном практическом случае.

На сегодня в большинстве промышленных процессов осуществлены замкнутые системы контроля процесса наплавки: система диагностики пучка лазерного излучения; измеритель массового расхода порошкового материала; система визуализации процесса.

Одной из наиболее известных является пакет программного обеспечения LaserCAD, напи-

санный на фирме Rofin специально для управления рядом лазерных технологий (на настоящий день этот пакет является собственностью китайской компании Shenzhen Trocen Automation Technology Co) [16]. Система LaserCAD предназначена для решения ряда инженерных и научных задач, а именно: расчета геометрических характеристик предполагаемого соединения, подбора оптимальных параметров режима обработки, выбора необходимого технологического оборудования в соответствии с требуемыми параметрами, подбора материалов с учетом требуемых свойств поверхностных слоев, расчета полей температур расплава, твердой и паровой фазы, скоростей течения расплава и разлета продуктов испарения [17].

Учитывая то обстоятельство, что Rofin является дочерней фирмой Coherent, разработки софтвера на Coherent можно грубо разделить на два основных направления: автоматизация технологических процессов и измерения.

Фирма Trumpf для оптимальной трехмерной лазерной обработки предлагает многофункциональную программу TruTops Cell. Лазерная резка, лазерная сварка, лазерная наплавка с помощью центра трехмерной лазерной обработки или робота – все эти операции можно удобно и надежно запрограммировать, не выходя из офиса. *Здесь также используют платформу CAD.* Данные 3-D-CAD удобно записываются посредством многочисленных стандартных интерфейсов к другим системам CAD. TruTops Cell проверяет записанные данные и при необходимости автоматически корректирует их.

Другим промышленным примером применения компьютерной системы контроля и управления процессами лазерной наплавки фирмы Köthener Spezialdichtungen GmbH [18].

Идеология системы контроля параметров процесса наплавки этой фирмы (с киловаттным волоконным лазером HighLight 1000FL фирмы Coherent, высокоточным пирометром и видеокамерой) использует тот факт, что существенно большое количество вариантов наплавки может быть получено при использовании ограниченного набора порошковых материалов. Для выбора характеристик таких материалов на входе автоматизированной системы используются характеристики требуемой наплавки из технических требований заказчика. Далее, программа моделирования, используя фазовые диаграммы, рассчитывает оптимальные комбинации доступных наплавочных материалов, обеспечивающих искомые параметры наплавленного слоя.

CAM/CAD компьютерная программа моделирования и управления процессом наплавки использует метод конечных элементов для определения, ввода и управления производительностью порошкового питателя, мощностью лазера, со-

ставом защитной газовой смеси, температурой в зоне наплавки.

Модульная архитектура программы позволяет пользователю интегрировать ее элементы с другими программами и платформами, а также и использовать различные модули для разных процессов и задач, например, легирования, наплавки, послойного синтеза.

Многие крупные разработчики компьютерных систем предлагают программный продукт для аддитивных технологий, и часто универсальный. Известные фирмы – разработчики софтвера также входят на этот обширный и быстрорастущий рынок. Среди таких фирм: **Adobe Systems** ([www.adobe.com](http://www.adobe.com)), **CrystalGraphics** ([www.crystalgraphics.com](http://www.crystalgraphics.com)), **Kinetix** ([www.ktx.com](http://www.ktx.com)), **Macromedia** ([www.macromedia.com](http://www.macromedia.com)) и *многие другие.*

### Заключение

Лазерная наплавка, благодаря исключительной точности и минимальным термическим возмущениям, предлагает совершенно очевидную альтернативу традиционным сварочно-наплавочным методам, часто становясь базовой технологией при изготовлении и восстановлении ответственных деталей сложной формы [19]. В частности, ее приложения в автомобильной, авиационной, военной и нефтегазовой промышленности сегодня лидируют в списках инновационных технологий.

Таблица 2  
Ведущие игроки на рынке лазерной наплавки.

Промышленные наплавочные материалы	Лазеры	Разработка технологии	Специализированное оборудование
В основном, порошковые материалы.	Производители лазеров осуществляют, в основном, сборку и наладку систем и программ.	Обычно, для конечного потребителя.	1. Крупные производители лазеров. 2. Производители специализированных деталей. 3. Разработчики технологии.
Oerlicon Sulzer Metco (Швейцария), NIMS (Япония), General Electric (США), Precision Castparts (США)	Coherent совместно с Rofin (США), IPG Photonics (США), Trumpf GmbH (Германия), Laserline GmbH (Германия) Han's Laser (Китай)	Fraunhofer ILT (Германия), Joining Technologies (США), Laser Cladding Technology (Великобритания)	Trumpf GmbH, Coherent, Oerlicon Sulzer Metco, Preco Inc. (США)

На рынке лазерной наплавки, легирования, и послойного синтеза активно действует несколько сотен игроков. Это действительно глобальный рынок, где не всегда преследуются местные интересы.

Помимо перечисленных табл.2 несомненных лидеров имеется немало технологических и сер-

висных фирм в области металлообработки, которые предлагают услуги в наплавке и разработке технологии и оснастки.

Основные игроки в технологии и оборудовании для аддитивного производства лазерной наплавкой или лазерным спеканием, многих из которых мы уже упоминали в данном обзоре. В частности, можно отметить фирмы EOS GmbH (Германия) – крупного производителя специализированного оборудования [20], Concept Laser GmbH (Германия) – на сегодня часть General Electric [21], SLM (Германия) специалист в технологии и оборудовании для аддитивного производства, 3D Systems (США) – один из крупнейших специалистов в лазерных аддитивных технологиях, поставщик оборудования и технологий для военного судостроения США [22], Arcam AB (Швеция) – в основном разработчик технологий для авиакосмических приложений, Renishaw (Великобритания) – один из успешных пионеров аддитивного производства и некоторые другие. Рынок лазерных систем для аддитивного производства вырос на 25% за последние 5 лет. В частности, аддитивные технологии в производстве металлических деталей – основная причина столь существенного роста рынка [23]. После приобретения Rofin-Sinar, самым крупным производителем лазеров в мире является Coherent (США) [24], основные интересы которого до объединения с Rofin и рядом других не столь огромных фирм, в основном лежали в области лазеров для научных исследований.

Trumpf GmbH (Германия) безусловно крупнейший производитель мощных и сверхмощных лазеров, в основном для производственных нужд. Можно отметить китайского производителя Han's Laser, объемы производства которого нарастают со скоростью примерно 20-22% в год.

По мере развития лазерных технологий, очевидно, что и структура рынка промышленных лазеров меняется, и эти изменения в большой степени отражают быстрое развитие аддитивных технологий, включая наплавку и спекание. Наиболее практичными становятся волоконные лазеры, а традиционные CO<sub>2</sub> лазеры начинают уступать свои позиции.

### Литература

1. С. Вудс. Промышленные лазеры для обработки материалов, Фотоника, No.2 /32/ 2012, стр. 56-64.
2. Hyub Lee, et al. Lasers in additive manufacturing: A review, International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology v.4 (3), pp. 307-322, July 2017.
3. Ahn D.-G. Direct Metal Additive Manufacturing Processes and their Sustainable Applications for Green Technology: A Review, Int. J. Precis. Eng. Manuf.-Green Tech., Vol. 3, No. 4, pp. 381-395, 2016
4. D. Belforte. 2017 was a great year - for industrial lasers, Industrial Laser Solutions, 01/01/2018.
5. Stephan Strohmaier, Christoph Tillkorn, Peter Olschowsky and John Hostetler. High-Power, High-Brightness Direct-Diode Lasers, OSA: Optics and Photonics news, October 2010 (Просмотрено 15 июля 2018).
6. Coherent. Laser tools and systems: <https://www.coherent.com/lasers/main/laser-tools-and-systems> (Просмотрено 30 июня 2018).
7. Technavio Announces Top Twelve Vendors in the Global Fiber Laser Market from 2016 to 2020. BusinessWire (<https://www.businesswire.com/news/home/20160531005558/en/Technavio-Announces-Top-Twelve-Vendors-Global-Fiber>), May 31, 2016. (Просмотрено 14 июля 2018).
8. П.Н. Корешков и др. Технологические особенности формирования структуры лазерных наплавочных систем с использованием излучения мощных волоконных лазеров, МитОМ, 2014, N5.
9. Cladding and welding heads, Industrial Laser Solutions, 06/26/2013 (<http://www.industrial-lasers.com/articles/2013/07/cladding-and-welding-heads.html>). (Просмотрено 30 июня 2018).
10. D. Belforte. Novel method optimizes powder jets for laser metal deposition Industrial Laser Solutions, 03/09/2018.
11. Daniel Heußen. Green Light for New 3D Printing Process, Fraunhofer Institute for Laser Technology ILT. Press release from 2017-8-30.
12. Sam Lester. New Systems for Laser Cladding: Laser surface modifications in steel industry, [www.laser-journal.de](http://www.laser-journal.de), May 2013 No. 3 pp. 41-43.
13. Wei-Wei Liu. A Review on In-situ Monitoring and Adaptive Control Technology for Laser Cladding Remanufacturing, Procedia CIRP Volume 61, 2017, Pages 235-240.
14. T. Wohlers, Additive Manufacturing State of the Industry, RAPID 2014 keynote presentation, Detroit, MI, June 12, 2014.
15. Corey Dunskey. Process monitoring in laser additive manufacturing. Sensing and data analysis approaches work to meet demand, Industrial Laser Solutions, 09/12/2014.
16. <http://www.sztrocen.com/product-details.php?cid=16&id=1>
17. Г. Туричин и др. Компьютерный анализ процессов лучевой обработки материалов: система моделирования LaserCAD, Фотоника, 2008, 6, с.18-20.
18. Frank Gabler. Fiber laser improves cladding and additive manufacturing, Industrial Laser Solutions for Manufacturing, 03/16/2016.
19. Majumdar J. D. and Manna I. Laser-Assisted Fabrication of Materials, Springer Science & Business Media, 2012.



20. Morf3D to use EOS laser sintering for production flight hardware manufacturing, *Industrial Laser Solutions*, 03/08/2018.

21. D.Belforte. GE works to aggressively transform additive manufacturing firm Concept Laser, *Industrial Laser Solutions*, 03/08/2017.

22. D. Belforte. U.S. Navy moves to additive manufacturing at shipbuilding division, *Industrial Laser Solutions*, 05/14/2018.

23. Arnold Mayer. Lasers Optimize Additive Manufacturing, *Deposition Welding, Production*. April 18, 2018. [AdvancedManufacturing.org](http://AdvancedManufacturing.org).

24. Andreas Thoss. Four laser companies to exceed \$1 billion revenue in 2016, *LaserFocusWorld*, 12/16/2016.

#### **Use of surface engineering methods in modern equipment for laser surfacing of wear- and corrosion-resistant materials**

**Moskvitin G.V., Birger Y.M., Polyakov A.N., Torgovanov A.O.**  
Institute of engineering them. A.A. Blagonravov of the Russian Academy of Sciences

A distinctive feature of modern engineering is the widespread use of surface engineering methods that allow to radically change the properties of the surface layers of structural materials. This is due primarily to the fact that it is the surface layer, as a rule, is responsible for ensuring the performance of the product and forms the necessary level of performance properties.

Laser methods of metal surface engineering are characterized by accuracy, flexibility and efficiency, without imposing unnecessary safety requirements. Such technologies involve the application of high-quality layers of wear-resistant and corrosion-resistant materials on similar or simpler structural metals and alloys. Laser technology in modern design significantly exceeds the quality of the product traditional methods of electric welding-surfacing, thermal spraying, plasma coating methods.

Today, three main industrial applications of laser cladding have been developed: restoration of nominal sizes, application of wear-resistant and corrosion-resistant coatings and layer-by-layer additive manufacturing or restoration of parts.

**Key words:** laser, laser processing, laser surfacing, laser equipment, powder materials.

#### **References**

- 1.S.Woods. Industrial lasers for processing materials, *Photonics*, No.2 / 32/2012, pp. 56-64.
- 2.Hyub Lee, et al. Lasers in additive manufacturing: A review, *International Journal of Precision Engineering & Manufacturing-Green Technology* v.4 (3), pp. 307-322, July 2017.
3. Ahn D.-G. Direct Metal Additive Manufacturing Processes for Green Technology: A Review, *Int. J. Precis. Eng. Manuf.-Green Tech.*, Vol. 3, No. 4, pp. 381-395, 2016
4. D. Belforte. 2017 was a great year for industrial lasers, *Industrial Laser Solutions*, 01/01/2018.
5. Stephan Strohmaier, Christoph Tillkorn, Peter Olschowsky and John Hostetler. High-Power, High-Brightness Direct-Diode Lasers, *OSA: Optics and Photonics news*, October 2010 (Reviewed July 15, 2018).
6. Coherent. Laser tools and systems: <https://www.coherent.com/lasers/main/laser-tools-and-systems> (Reviewed June 30, 2018).
7. Technavio Announces Global Fiber Laser Market from 2016 to 2020. *BusinessWire* (<https://www.businesswire.com/news/home/20160531005558/en/Technavio-Announces-Top-Twelve-Vendors-Global-Fiber>), May 31, 2016. (Viewed July 14, 2018).
8. R.N. Koreshkov, et al. Technological features of the formation of the structure of laser surfacing using radiation from high-power fiber lasers, *MiTOM*, 2014, N5.
9. *Industrial Laser Solutions*, 06/26/2013 (<http://www.industrial-lasers.com/articles/2013/07/cladding-and-welding-heads.html>). (Viewed June 30, 2018).
10. D. Belforte. Novel method optimizes powder jets for laser metal deposition *Industrial Laser Solutions*, 03/09/2018.
11. Daniel Heußén. Green Light for New 3D Printing Process, *Fraunhofer Institute for Laser Technology ILT*. Press release from 2017-8-30.
12. Sam Lester. New Systems for Laser Cladding: Laser Surface Modifications in the Steel Industry, *www.laser-journal.de*, May 2013 3 pp. 41-43.
13. Wei-WeiLiu. *CIRP* Volume 61, 2017, Pages 235-240 A Review on In-situ Monitoring and Adaptive Control Technology for Laser Cladding Remanufacturing, *Procedures*
14. T. Wohlers, *Additive Manufacturing State of the Industry, RAPID 2014* keynote presentation, Detroit, MI, June 12, 2014.
15. Corey Dunskey. Process monitoring in laser additive manufacturing. *Industrial Laser Solutions*, 09/12/2014.
16. <http://www.sztrocen.com/product-details.php?cid=16&id=1>
17. G.Turichin and others. Computer analysis of the processes of radiation processing of materials: *LaserCAD modeling system, Photonics*, 2008, 6, pp.18-20.
18. Frank Gabler. *Industrial Laser Solutions for Manufacturing*, 03/16/2016.
19. Majumdar J. D. and Manna I. *Laser-Assisted Fabrication of Materials*, Springer Science & Business Media, 2012.
20. Morf3D to use EOS laser, *Industrial Laser Solutions*, 03/08/2018.
21. D.Belforte. GE works to aggressively transform additive manufacturing firm, *Laser*, *Industrial Laser Solutions*, 03/08/2017.
22. D. Belforte. U.S. *Industrial Laser Solutions*, 05/14/2018.
23. Arnold Mayer. Lasers Optimize Additive Manufacturing, *Deposition Welding, Production*. April 18, 2018. [AdvancedManufacturing.org](http://AdvancedManufacturing.org).
24. Andreas Thoss. Four laser companies to exceed \$ 1 billion revenue in 2016, *LaserFocusWorld*, 12/16/2016.

# Функциональный и элементный состав гуминовых кислот сапропелей левого берега оби ХМАО-Югры

**Шпынова Наталья Валерьевна,**  
соискатель, кафедра химии, Югорский государственный университет, shrynova@mail.ru

**Бородай Давид Владимирович,**  
аспирант, кафедра химии Югорский государственный университет, borodai.davyd@yandex.ru

**Гурова Ольга Александровна,**  
аспирант, кафедра химии, Югорский государственный университет, a\_kudrevatih@ugrasu.ru

**Сартаков Михаил Петрович,**  
доктор биологических наук, доцент, кафедра химии, Югорский государственный университет, mpsmps@bk.ru

**Новиков Александр Автономович,**  
доктор химических наук, профессор, кафедра химии, Югорский государственный университет, aleks\_hm@bk.ru

В данной статье показаны количественные и качественные характеристики содержания химических элементов и кислотно-основных функциональных групп гуминовых кислот (ГК) пяти озер левого берега Оби Ханты-Мансийского автономного округа - Югры. Представлены данные по их элементному составу (С/Н/О), атомным отношениям (Н/С, О/С) карбоксильным (СООН) и фенольным (ОН) функциональным группам.

Выявлена взаимная связь между элементным и функциональным составом ГК. Установлено, что с увеличением содержания водорода возрастает процент содержания карбоксильных групп в макромолекуле ГК и снижается доля ароматических фрагментов, а с возрастанием содержания кислорода увеличивается количество фенольных гидроксидов.

По диаграмме атомных отношений, характеризующей содержание ароматической и алифатической частей, ГК расположены в определенной последовательности, характеризующей максимальные доли ароматических структур.

Отчетливо выделяется группа ГК сапропеля озера Щучье, для него характерна максимальная степень ароматичности, далее следуют в убывающей последовательности по содержанию  $S_{аром.}$  гуминовые кислоты сапропелей озер Среднесатыгинский туман, Няртур, Медвежье и Сатыгинский туман. Наибольшее содержание  $S_{аром.}$  характерно для более сформированных, «зрелых» ГК.

**Ключевые слова:** Сапропель, озеро, гуминовые кислоты, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, элементный состав, функциональный состав.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (договор № 18-44-860010) и Правительства ХМАО – Югры (договор №7/18.0392/05.5).*

## 1. Введение

Сапропель – донные отложения пресноводных водоемов, сформировавшиеся из отмерших остатков растений и живых организмов. Только в России его запасы составляют 225 млрд. м<sup>3</sup>. В Ханты-Мансийском автономном округе насчитывается 300 тыс. озер, которые отличаются по типологии образования, имеют различные формы рельефа и минерального состава, промывной и не промывной водный режим. Поэтому в сапропеле, гораздо больше минеральных примесей, чем в торфе и угле, и он существенно разнообразнее по химическому составу, поэтому необходимы более сложные технологии его переработки. В сапропеле нередко уже содержатся различные микроэлементы, которые нужны в качестве удобрений и кормовых добавок. Параллельно при добыче сапропеля удается очистить заиливающиеся озера. Разработка сапропелей в настоящее время пока не осуществляется в регионе в связи с высокими экономическими затратами на высушивание.

Существуют многочисленные данные о ГК, выделенных из торфа, углей и почв, чего нельзя сказать о сапропелях: в физико-химическом аспекте они не достаточно изучены и если и изучались то, как правило, их минеральный состав, а не органическая часть. На территории Ханты-Мансийского автономного округа ГК сапропелей не изучались. В связи с этим появляется необходимость физико-химических исследований параметров гуминовых кислот сапропелей для производства препаратов на их основе.

ГК – группа темноокрашенных гумусовых кислот, растворимых в щелочи и не растворимых в кислотах. Представляют собой сложную смесь высокомолекулярных природных азотсодержащих многофункциональных органических соединений, образующихся при разложении отмерших растений и их последующей так называемой гумификации (биохимического превращения продуктов разложения органических остатков в гумус при участии микроорганизмов, воды и кислорода). Основными источниками ГК являются бурый уголь, торф, сапропель, горючие сланцы [1].

В наше время ГК имеют довольно широкий спектр применения. Чаще всего их применяют в качестве стимуляторов роста растений в сельском хозяйстве, а так же в рекультивации загряз-

ненных почв и вод в качестве высокоэффективных сорбентов. Являясь поверхностно активными веществами, ГК используют в качестве компонентов буровых и тампонажных растворов. В медицине активно ведутся исследования фармакологических препаратов на основе ГК сапропелей [2].

В числе структурных фрагментов ГК функциональные группы занимают особое место. Они не только обрисовывают детально соотношение структурных фрагментов, но и позволяют реально оценить реакционную способность растворов ГК по отношению к внешним радикалам.

Около 75% кислорода в молекулах ГК распределено между тремя типами функциональных групп: карбоксильными, фенольными и спиртовыми гидроксилами.

Данные группы (в первую очередь, карбоксильные и фенольные), определяют комплексобразующую способность ГК по отношению к тяжелым металлам (хелаты).

### 1. Объекты и методы исследований

Образцы сапропелей отбирались на пяти озерах левого берега Оби в Кондинском и Советском районах ХМАО-Югры.

Отбор осуществлялся в зимнее время специальной бригадой по отбору проб донных отложений при ФГБУ «ЦЛАТИ по УФО» г. Ханты-Мансийска со льда со середины озера, т.е. наиболее сапропеленосной части с поверхностных слоев 0-20 см.

Извлечение ГК проводили по ранее описанной методике [1]. Были исследованы ГК сапропелей озер Кондинского района: оз. Медвежье, оз. Сатыгинский туман, оз. Среднесатыгинский туман и Советского района оз. Щучье, оз. Нятур.

Функциональный состав определяли титриметрическими методами анализа, которые были описаны ранее в методическом пособии [3].

Определение углерода, водорода и азота проводили в Новосибирском институте органической химии им. Н.Н. Ворожцова (Дерябина Ю.М., Тихова В.Д.), на элементном анализаторе фирмы Euro Vector mod. EA3000. Измерения проводили в 3-х кратной повторности.

### 2. Результаты и обсуждения

В результате исследований установлено, что изменение содержания функциональных карбоксильных и фенольных групп в ГК сапропелей Ханты-Мансийского автономного округа - Югры имеет не значительные колебания, при этом значительные изменения характерны для алифатических гидроксильных групп, которые изменяются от 1,7 до 5,09% (табл.1).

Из данных таблицы 1 видно, что в ГК наблюдается превышение содержания фенольных гидроксидов по сравнению с карбоксильными группами почти в два раза. Это обстоятельство, возможно, указывает на специфические экологические условия территории, прежде всего гидро-

термические условия формирования органического вещества, обусловленные не недостатком кислорода и низкой в связи с этим микробиологической активностью, так как сапропель формируются в водной среде из водных растений, отличающихся недостатком лигнина. Общеизвестно, что структурно-функциональные параметры гумусовых веществ определяются совокупным действием криогенных процессов в сезонно-талом слое, естественным отбором ароматических, термостойких структур в процессе гумификации [4]. Отличительную характеристику имеют ГК озера Сатыгинский туман, которое содержит наибольшее содержание кислородсодержащих функциональных групп общих, фенольных и алифатических.

Таблица 1

Содержание функциональных групп в гуминовых кислотах сапропелей Ханты-Мансийского автономного округа - Югры.

Шифр образца	Название озера	Содержание групп в %		
		COOH <sub>общ.</sub>	ОН <sub>фен.</sub>	ОН <sub>алиф.</sub>
С1	Медвежье	3,60	7,50	1,70
С3	Сатыгинский туман	7,10	8,59	5,09
С4	Среднесатыгинский туман	3,48	7,63	4,23
С6	Щучье	3,04	7,30	2,09
С9	Нятур	3,72	7,35	4,36

Если учитывать высокие ранее определенные нами физико-химические показатели термической устойчивости образцов ГК на примере торфов Югры, то по их функциональному составу, можно предположить, что в процессе гумификации в ядерной части гуминовых кислот уменьшается содержание фенольных гидроксидов (ОН<sub>фен.</sub>) и увеличивается содержание гидроксидов карбоксильных (COOH). У ГК сапропелей исследованных нами образцов с менее сформированной молекулярной структурой наблюдается обратная зависимость. При возрастании процентного содержания карбоксильных групп отмечается тенденция увеличения атомных отношений Н:С (рис.1), а содержание фенольных гидроксидов хорошо коррелирует с атомными отношениями О/С (R=0,84), (рис. 2)

Из данных таблицы 2 и рисунка 1 и 2 видно, что ГК озера Сатыгинский туман имеют отличительную структуру, обусловленную максимальным содержанием кислородсодержащих функциональных групп и разницу в содержании COO<sub>Н.общ.</sub> и ОН<sub>фен.</sub> не значительную.

Исследования функционального состава подтверждаются и увязываются с результатами элементного анализа (табл.2.). Специфические особенности элементного состава (содержание элементов, атомные отношения и степень бензоидности) указывают на соотношение ароматической и алифатической частей макромолекул ГК, а так же на условия в которых протекает процесс гу-

мификации [5], прежде всего это окислительно-восстановительные реакции, участвующие в процессе гумификации и определяющие кислотно-основные свойства ГК.

Таблица 2

Атомные отношения и степень бензоидности гуминовых кислот сапропелей ХМАО-Югры.

Шифр	Название озера	H:C	O:C	N:C	C <sub>алиф.</sub>	$\alpha$ , %
C1	Медвежье	1,1	0,43	0,02	0,64	36
C3	Сатагинский туман	1,24	0,64	0,05	0,73	27
C4	Среднесатыгинский туман	0,96	0,51	0,03	0,67	33
C6	Щучье	0,87	0,44	0,05	0,63	36
C9	Няртур	1,09	0,50	0,05	0,67	33

В ГК всех сапропелей выражена либо тенденция (рис 1), либо хорошо выраженная корреляционная зависимость (рис 2), между процентным содержанием функциональных кислотных и основных групп и атомными отношениями элементов O/C и H/C. Отношения N/C изменяются от 0,02 до 0,05, что так же требует дополнительных объяснений и исследований химии воды сапропелей озер.

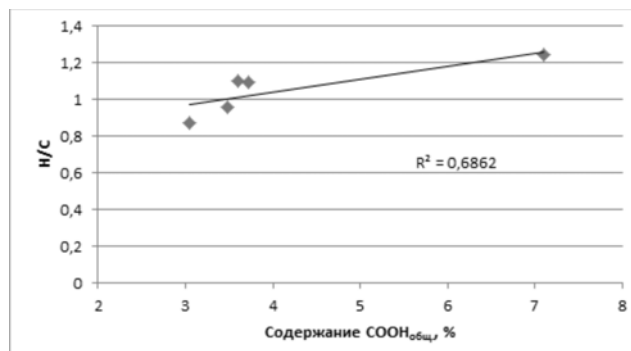


Рисунок 1 – Корреляционная зависимость между содержанием карбоксильных групп и атомными отношениями H/C.

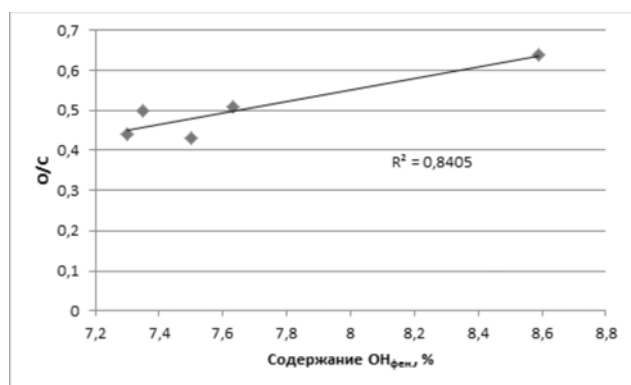


Рисунок 2. Корреляционная зависимость между содержанием фенольных гидроксидов и атомными отношениями O/C.

Выявлено, что с увеличением содержания фенольных гидроксидов, возрастают атомные отношения O/C, т.е. увеличивается процент содержания кислорода, а с увеличением содержания водорода увеличивается содержание карбоксильных групп.

Пользуясь методом графикостатистического анализа Ван Кревелена, была построена диаграмма атомных отношений H/C – O/C (рис. 3). Такая диаграмма позволяет решать некоторые вопросы механизмов трансформации гуминовых кислот. По оси ординат отношения H/C отложены в масштабе вдвое меньше, чем отношения O/C по оси абсцисс. Такой способ построения графика позволяет выразить реакции гидратации и дегидратации прямыми линиями, проходящими под углом 45° к координатным осям. Отложив на диаграмме результаты анализа элементного состава отдельных групп гуминовых кислот, можно судить о тех химических процессах, которыми связаны эти вещества [6,7].

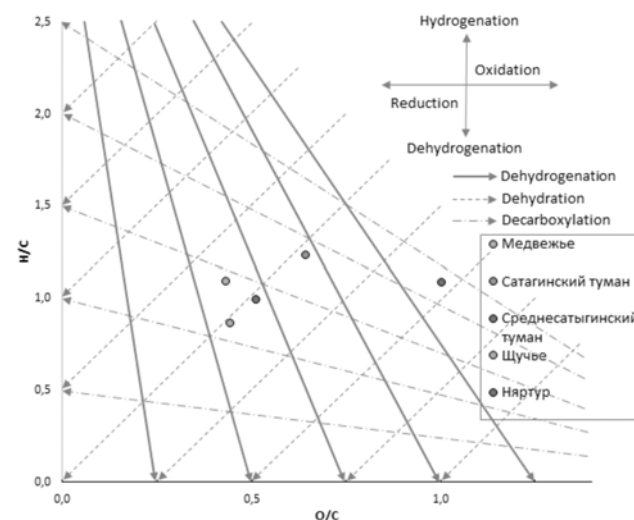


Рисунок 3. Графикостатистический анализ атомных отношений гуминовых кислот сапропелей озер ХМАО-Югры.

По диаграмме атомных отношений, характеризующей содержание ароматической и алифатической частей, отчетливо выделяется группа гуминовых кислот сапропеля озера Щучье, для него характерна максимальная доля ароматических структур, далее следуют в убывающей последовательности гуминовые кислоты сапропелей озер Среднесатыгинский туман, Няртур, Медвежье и Сатыгинский туман.

Несмотря на достаточно большое количество работ, посвященных исследованиям состава и свойств в основном ГК, гумусовые кислоты сапропелей ХМАО-Югры в настоящее время остаются не изученными. Свообразные экологические условия осадконакопления на данной территории привели не только к формированию больших запасов сапропелей, но и оказали влияние на состав органического вещества сапропелей и соответственно на структуру ГК.

Для дальнейшего совершенствования технологических процессов и эффективного использования ГК необходимо исследовать их химическую природу более углубленно с применением совре-

менных инструментальных методов, таких как ЭПР, ЯМР-спектроскопия, ТГА и др., и не ограничиваться элементарным составом и кислотно-основными характеристиками, которые только в первом приближении могут определить перспективные качества целевого продукта переработки сапропеля. Так же необходимо определение эффективности применения тех или иных препаратов ГК сапропелей методами биологического тестирования.

#### Выводы

1. Функциональный состав ГК сапропелей представлен определенным содержанием карбоксильных групп (COOH), фенольных и алифатических гидроксидов (OH). Повышенное содержание фенольных групп по сравнению с карбоксильными обусловлено специфическими экологическими факторами формирования исходных сапропелей, обусловленных, прежде всего гидро-термическими условиями территории, которые проявляются в окислительно-восстановительных процессах, которые нашли отражение в структуре ГК.

2. Элементарный состав ГК дополняет исследование кислотно-основных свойств и увязывается с функциональным составом. Установлено, что с увеличением процента содержания водорода возрастает процент содержания карбоксильных групп в макромолекулах ГК и снижается доля ароматических фрагментов, а с возрастанием содержания кислорода увеличивается количество фенольных гидроксидов ГК.

3. Элементарный состав ГК исследованных сапропелей неодинаков и соответствует условиям осадконакопления. Установлено по соотношению Н/С графико-статистического анализа, что доля ароматических структур в макромолекулах ГК наибольшая для ГК оз. Щучье и наименьшая для ГК оз. Сатыгинский туман.

#### Литература

1. Комиссаров И.Д. Гуминовые препараты / И.Д. Комиссаров, Л.Ф. Логинов // Научные труды Тюменского СХИ. – 1971. – Т. 14. – 266 с.
2. Савченко, И. А. Сравнительная оценка фармакодинамических свойств гуминовых веществ, выделенных из сапропеля разными методами, в тесте ДНК-комет / И. А. Савченко, И. И. [и др.] // Вопросы биологической медицинской и фармацевтической химии. – Москва, 2014. – 9-13 с.
3. Базарнова Н.Г. Химия древесины и ее основных компонентов / Н.Г. Базарнова // Методическое пособие – Барнаул – 2002 – 50 с.
4. Василевич Р.С., Безносиков В.А., Лодыгин Е.Д. Молекулярная структура гумусовых веществ мерзлотных бугристых торфяников лесотундры. Почвоведение. 2019. №3. С. 317-329.

5. Сартаков М.П., Шпынова Н.В. Дерябина Ю.М., Комиссаров И.Д. Элементарный состав гуминовых кислот сапропелей Среднего Приобья и юга Обь-Иртышского бассейна Западной Сибири. Химия в интересах устойчивого развития. 2015. Т.23.№5. С. 523-526

6. Ван-Кревелен Д.В. Графостатистический метод изучения структуры и процессов образования угля / Д.В. Ван-Кревелен // Химия твердого топлива. – 1951. – № 4. – С. 26-38.

7. Орлов, Д. С. Элементарный состав и степень окисленности гуминовых кислот [Текст] / Д. С. Орлов // Биологические науки. – 1970. – № 1. – С. 5.

#### Functional and elemental composition of humic acids sapropels of the left beach obi KHMАО-Ugra Shpyinova N.V., Boroday D.V., Gurova O.A., Sartakov M.P., Novikov A.A.

Yugorsky State University

This article shows the quantitative and qualitative characteristics of the content of elements and acid-base functional groups of humic acids of some lakes on the left bank of the Ob River in the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug - Ugra. The data on the elemental composition, atomic relations, carboxyl and phenol functional groups are presented.

The relationship between the elemental and functional composition is established. It was revealed that with increasing hydrogen content, the percentage of carboxyl groups in the macromolecule of humic acids increases and the proportion of aromatic fragments decreases, and with increasing oxygen content, the amount of phenolic hydroxyls increases.

According to the diagram of atomic relations characterizing the content of aromatic and aliphatic parts, humic acids are arranged in a sequence characterizing the maximum fractions of aromatic structures.

The group of humic acids of the Shchuchye lake sapropel is clearly distinguished, it is characterized by the maximum degree of aromaticity, followed by a decreasing sequence in the Sar content. humic acids of sapropel lakes Srednesynginsky fog, Nārthur, Bear and Satynginsky fog.

**Key words:** Sapropel, lake, humic acids, Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug-Yugra, elemental composition, functional composition.

#### References

1. Komissarov I.D. Humic preparations / I.D. Komissarov, L.F. Loginov // Scientific works of Tyumen Agricultural Institute. - 1971. - T. 14. - 266 c.
2. Savchenko, I. A. Comparative assessment of the head-macrodynamics properties of humic substances isolated from sapropel by different methods in the comet assay / I. A. Savchenko, I. I. [and others]. // Questions of biological medical and pharmaceutical chemistry. - Moscow, 2014. - 9-13 p.
3. N. Bazamova Chemistry of wood and its main components / N.G. Bazamova // Methodological manual - Barnaul – 2002 - 50 p.
4. Vasilevich R.S., Beznosikov V.A., Lodygin E.D. Molecular structure of humus substances of permafrost, hilly peatlands of the forest-tundra. Soil science. 2019. №3. Pp. 317-329.
5. Sartakov M.P., Shpynov N.V., Deryabina Yu.M., Komissarov I.D. The elemental composition of humic acids of sapropel of the Middle Ob and the south of the Ob-Irtysh basin of Western Siberia. Chemistry for Sustainable Development. 2015. T.23.№5. Pp. 523-526
6. Van Krevelen D.V. Graphostatistic method of studying the structure and processes of formation of coal / D.V. Van Krevelen // Chemistry of solid fuels. - 1951. - № 4. - p. 26-38.
7. Orlov, D.S. Elemental composition and the degree of oxidation of humic acids [Text] / D.S. Orlov // Biological sciences. - 1970. - № 1. - p. 5.

# Характерные особенности микро- и макроструктур полимерных материалов

**Торшхоева Зейнап Султановна,**  
к.ф.-м.н., зав. кафедрой общей физики, Ингушский государственный университет, torshhoeva.zina@yandex.ru

**Нальгиева Мадина Алихановна,**  
к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики, Ингушский государственный университет, dina70.70@mail.ru

**Евлюев Адихан Вахаевич,**  
старший преподаватель кафедры общей физики, Ингушский государственный университет, evlihan@mail.ru

**Иналова Зарема Исметхановна**  
старший преподаватель кафедры общей физики, Ингушский государственный университет, rema.roza@mail.ru

**Евлюева Зина Даутовна,**  
аспирант кафедры математики, Ингушский государственный университет, kartinkamarti@mail.ru

В данной работе рассматриваются различия в поверхностных и глубинных слоях полимерных материалов. Эти различия обусловлены особенностями строения полимеров. Поверхностный слой характеризуется толщиной порядка нескольких микрометров. Для полимерных материалов всех видов характерно наличие поверхностных дефектов. Процессы, протекающие в полимерных материалах, определяются энергией поглощенного лазерного излучения. Они идут на молекулярном и надмолекулярном уровнях. Однако поглощение излучения полимерами зависит от их молекулярного и надмолекулярного строения, от микроструктуры и шероховатости поверхности, характера микроскопических структурных образований в приповерхностном слое и в объеме, пористости материала и от других факторов. Шероховатости и строение приповерхностного слоя определяют долю отраженного и рассеянного излучения и соответственно долю поглощенной энергии излучения.

**Ключевые слова:** полимеры, пористость, поверхностный слой.

В поверхностном слое присутствуют полярные функциональные группы, определяемые химической структурой материала и дополнительно появляющиеся в результате окисления на воздухе [1]. На поверхности полимерного материала всегда находятся сорбированные молекулы газов и низкомолекулярных веществ. Толщина слоя физически сорбированных веществ составляет обычно несколько монослоев. Под этим слоем находится слой хемосорбированных веществ. Его толщина зависит от химической активности функциональных групп и их реакционной способности. Можно сделать вывод, что состав и состояние поверхности реального полимерного материала существенно отличаются от таковых его глубинных слоев. Поверхностный слой полимерного материала можно представить в виде следующей модели (рис. 1).

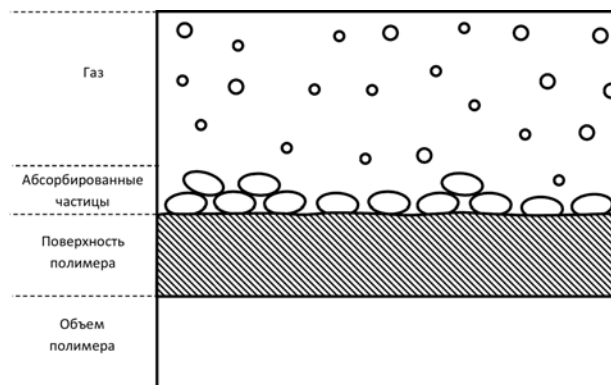


Рис.1

Адсорбированные частицы представляют собой слой **загрязнений**, ниже которого находится поверхностный слой полимерного материала, являющийся переходным от тонкого приповерхностного слоя к объему полимера. В случае неполярных полимеров — полиэтилена, полипропилена, политетрафторэтилена и других — толщина поверхностного слоя может быть минимальной по сравнению с толщиной его для полярных полимеров. Полимеры, имеющие гидрофильные полярные группы типа гидроксильных, карбонильных, азотсодержащих, легко взаимодействуют с парами воды с образованием водородных связей [2]. Рельеф поверхности также может влиять на сорбцию низкомолекулярных веществ. Так, при наличии вогнутых поверхностей в них может даже происходить капиллярная конденсация паров воды или других жидкостей [1].

Получить «идеально» чистую поверхность полимерного материала достаточно сложно и все равно она будет иметь небольшой поверхностный слой. Поверхностные слои могут присутствовать и в массе полимерного материала при наличии в нем дефектов — микротрещин, пор, газовых пузырей.

На поверхности полимерного материала вследствие некомпенсированности энергий межмолекулярного взаимодействия на ней появляется избыточная поверхностная энергия, зависящая от наличия полярных функциональных групп в структуре макромолекул [3]. В таблице 1 приведены величины поверхностной энергии для некоторых полимерных материалов, полученные различными методами.

Таблица 1

Полимер	Поверхностная энергия, мДж/см <sup>2</sup>
Полиэтилен	32-35
Полипропилен	29-32
Полистирол	36-43
Политетрафторэтилен	19-26
Поливинилхлорид	42-46
Полиметилметакрилат	41-47
Полиамид	47
Целлюлоза	53

Строение глубинных слоев полимерных материалов сильно зависит от условий их получения — равномерности температурных и концентрационных полей, для реактопластов — от кинетики отверждения на разной глубине, что тоже связано с температурными полями по сечению материала.

Структура полимерных материалов с дисперсными наполнителями или армированных волокнами характеризуется высокой гетерогенностью и существенными проявлениями межфазных явлений. В межфазном слое полимерной матрицы значительно изменяются ее состав и строение, в том числе и некоторое упорядочение надмолекулярной структуры. На поверхности раздела фаз условия смачивания, адгезионные контакты зависят от характера взаимодействия компонентов и величин межфазной поверхностной энергии. При низком смачивании наполнителей полимерной матрицей на поверхности раздела возможно образование пористости.

Ориентированные полимерные материалы — волокна, волокнистые материалы и пленки — в зависимости от условий получения, а также вследствие малых поперечных размеров имеют свои отличия в поверхностных характеристиках и гетерогенности. Форма поперечного сечения и характер поверхности волокон во многом зависят от вида исходного полимера, метода и условий получения волокон [4].

Интересно сопоставить форму поперечного сечения химических волокон с природными: хлопком, льном, шерстью, натуральным шелком. Для этих волокон форма поперечного сечения также связана с условиями их образования. Поверх-

ность и форма поперечного сечения у природных волокон существенно различаются. Например, у волокон хлопка есть спиральная извитость, на поверхности волокон шерсти — чешуйки.

Поверхность химических волокон не абсолютно гладкая: обнаруживается более или менее ярко выраженная продольная бороздчатость, которая менее заметна у волокон, полученных формованием из расплавов (глубина борозд составляет несколько десятых нанометра). Волокна характеризуются наличием на них случайно расположенных дефектов, существенно влияющих на их свойства. Дефекты могут быть поверхностными (отклонение формы и размеров сечения, царапины, поверхностные загрязнения) и объемными (инородные включения, поры, трещины).

Изучение поперечной гетерогенности волокон и пленок показало, что у большинства из них обнаружены три слоя:

- тонкий поверхностный слой (толщина порядка 1 мкм), который иногда называют «кутикулой», или мембраной;
- приповерхностный слой;
- глубинный слой, или сердцевина (ядро).

В некоторых случаях число слоев бывает больше. Все они различаются своей надмолекулярной структурой — кристаллическостью и ориентацией. Наличие слоевой структуры у волокон и пленок обнаруживается по распределению показателя двойного лучепреломления [8, 121—124]. На рис.2 показано изменение показателей преломления поликапроамидных волокон по сечению.

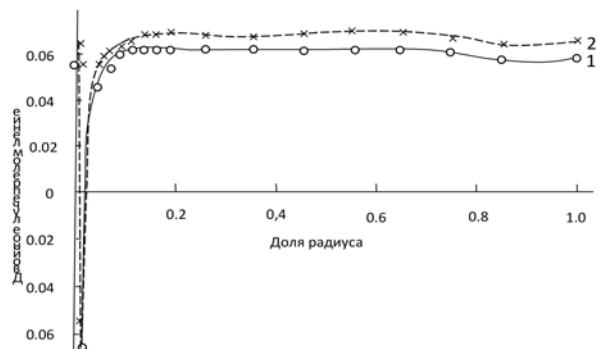


Рис.2. Распределение двойного лучепреломления по толщине поликапроамидных волокон: 1-после вытягивания, 2-после втягивания и термической обработки.

Структурные особенности поверхностных слоев были изучены на пленках из различных полимеров (полиолефины, поликапроамид, ацетат целлюлозы, полипиромеллитимиды и др.). Так, например, для образцов ориентированных пленок различных полимеров были получены значения ориентации в различных областях структуры (табл. 2).

Для полимерных материалов всех видов характерно наличие поверхностных дефектов — пор или трещин различных размеров. Пористость может меняться в широких пределах и зависит от

вида исходного полимера, метода и условий переработки. Пористость материалов, сформованных из расплава, обычно невелика, поры имеют малые размеры. При получении полимерных материалов из их растворов с испарением растворителя пористость также весьма незначительна. Наибольшую пористость имеют полимерные материалы (особенно волокна и пленки), полученные из растворов «мокрым» методом путем осаждения нерастворителем. Для волокон и пленок характерно наличие микропористости с размерами пор от 1—1.5 мкм и менее (табл. 3).

Таблица 2  
Ориентация ( $\cos^2\theta$ ) в различных областях структуры полимерных пленок

Полимер	Кратность вытяжки пленок	Среднемолекулярная ориентация ( $\cos^2\theta$ )	
		Поверхностные слой	Глубинный слой
Полиэтилен (высокой плотности)	27	0,98	0,93
Полипропилен	11	0,92	0,77
Полипиромеллитимид	3	0,95-0,73	0,92-0,54

Таблица 3  
Характеристика пористости полимерных материалов

Волокна, пленки	Объем пор, см <sup>3</sup> /г.
Полипропилен	0,021
Поливиниловый спирт	0,025-0,029
Алифатические полиамиды	0,014
Полиэтилентерефталат	0,009
Гидратцеллюлоза	0,016-0,039
Триацетат целлюлозы	0,015
Вторичный ацетат целлюлозы	0,003

Среди всех видов полимерных материалов наиболее сложное строение имеют волокнистые: текстильные материалы, волокнистые композиты, бумаги и картоны. Особенности взаимодействия лазерного излучения с волокнистыми материалами определяются тем, что они одновременно являются многокомпонентными и многофазными системами с явно выраженными поверхностями раздела между ними. Строение указанных и других видов волокнистых материалов чрезвычайно разнообразно, и соответственно они обладают самыми разнообразными механическими и физическими свойствами, зависящими не только от состава и свойств компонентов, но и от их расположения и от взаимодействия между ними. Среди них следует выделить две основные отдельные группы [5]:

— пористые текстильные и бумажные волокнистые материалы с развитой поверхностью раздела волокно—воздух;

— монолитные волокнистые композиционные материалы, состоящие из системы волокон (текстильный или бумажный армирующий наполнитель) и полимерной матрицы, полностью заполняющей промежутки между волокнами.

Кроме этих групп существует множество других видов волокнистых композиционных структур, сочетающих особенности указанных двух основных групп.

Расположение волокон и нитей в волокнистых материалах может быть чрезвычайно разнообразным: с наличием одноосной (1-D), плоскостной, двухосной (2-D) или трехмерной (3-D) ориентации, а также с неупорядоченным расположением волокон. Особую сложность строения имеют текстильные и бумажные материалы, которые являются пористыми структурами с весьма широким разнообразием расположения волокон и характером пор, что существенно влияет на их свойства.

## Литература

1. Повстугар В.И., Кодолов В.И., Михайлова С.С. Строение и свойства полимерных материалов. М., 1988.
2. Lee S.M.//Development reinforced plastics. London, New York, 1984. Vol.3. P.25-62.
3. Пугачевич П.П., Бегляров Э.М., Лавыгин И.А. Поверхностные явления в полимерах. М., 1982.
4. Перепелкин К.Е., Сарков А.Т., Иванцова Т.М. Дефектность, гетерогенность структуры химических нитей и их влияние на их свойства. М., 1989.
5. Перепелкин К.Е.//Химические волокна. 2005. №4.

## Characteristics of micro and macrostructures polymeric materials

Torshkhoeva Z.S., Nalgieva M.A., Evloev A.V., Inalova Z.I., Evloeva Z.D.

Ingush State University

This paper discusses the differences in the surface and deep layers of polymeric materials. These differences are due to the peculiarities of the structure of polymers. The surface layer is characterized by a thickness of the order of several micrometers. Polymeric materials of all types are characterized by the presence of surface defects. The processes occurring in polymeric materials are determined by the energy of the absorbed laser radiation. They go on molecular and supramolecular levels. However, the absorption of radiation by polymers depends on their molecular and supramolecular structure, on the microstructure and surface roughness, on the nature of microscopic structural formations in the surface layer and in the volume, on the porosity of the material and on other factors.

The roughness and structure of the surface layer determine the fraction of reflected and scattered radiation and, accordingly, the fraction of the absorbed radiation energy.

**Keywords:** polymers, porosity, surface layer.

## References

1. Povstugar V.I., Kodolov V.I., Mikhailova S.S. The structure and properties of polymeric materials. M., 1988.
2. Lee S.M.//Development reinforced plastics. London, New York, 1984. Vol.3. P.25-62.
3. Pugachevich P.P., Beglyarov E.M., Lavygin I.A. Surface phenomena in polymers. M., 1982.
4. Perepelkin, K.E., Sarkov, A.T., Ivantsova, T.M. Defectness, heterogeneity of the structure of chemical threads and their influence on their properties. M., 1989.
5. Perepelkin KE. // Chemical fibers. 2005. №4.



## Эффективные материалы для армированных элементов из автоклавного ячеистого бетона

**Аль-Хашими Омар Исмаел,**

аспирант кафедры строительства и городского хозяйства, Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, oommaagr2011@yahoo.com

**Аль-Хаснави Яссер Сами,**

аспирант кафедры строительства и городского хозяйства, Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, yasser86\_iraq86@yahoo.com

Коррозия арматуры является одним из наиболее важных факторов, которые приводят к снижению долговечности и сокращению срока службы железобетонных конструкций.

Арматурная сталь в железобетонных элементах может снижать свою прочность при воздействии различных отрицательных атмосферных условий. Коррозия в арматурной стали обычно увеличивается с увеличением пористости бетона, и это существенно проявляется в легком бетоне. Поэтому необходимо найти соответствующие обработки для стали или подходящие замены, на которые атмосферные условия влиять не будут. Помимо изучения прочности сцепления этих материалов с легким бетоном и необходимо учитывать экономическую целесообразность.

**Ключевые слова:** сталь с эпоксидным покрытием, оцинкованная сталь, нержавеющая сталь, бамбук, стекловолокно (GFRP), армированный базальтовым волокном полимер (BFRP), арамидный армированный волокном полимер (AFRP), углеродистый армированный полимер (CFRP).

Традиционно для армирования ячеистобетонных панелей, плит и перемычек используется конструктивная и рабочая металлическая арматура (проволочная класса Вр-I или стержневая классов А240 и А400). Но металлическая арматура, применяемая для армирования ячеистобетонных конструкций, должна быть защищена от коррозии с помощью специальных покрытий [1,2]. Если стальные стержни изолированы от окружающей среды в бетоне на треть материала, то не имеет значения, если бетон на уровне стали получит газировку или слишком высокую концентрацию хлорида. Используются три основных покрытия: эпоксидные, цинковые и нержавеющие стали. Они оцениваются ниже:

**Эпоксидное покрытие** является способом пассивной защиты поверхности стали от потенциально вредной окружающей среды. Эпоксидная смола наносится на горячекатаные арматурные стержни посредством слияния или электростатического распыления. Типичная толщина колеблется от 150 до 300 мкм [3]. Стоимость эпоксидного покрытия и горячего цинкования примерно одинакова, можно сказать, что стоимость в 1,5 раза выше, чем у обычной арматурной стали.

**Оцинкованная сталь** гальванизация арматурных стержней обычно выполняется путем погружения всего стального элемента в ванну с расплавленным цинком. Цинк плавится при температуре около 420 °С и, следовательно, относительно экономичен. Эта температура также значительно ниже уровня, что может повредить сталь. Толщина слоя цинка на структурных элементах обычно >180 мкм, и он металлически соединяется с подкладочной сталью, образуя чрезвычайно сильную связь. Это в сочетании с твердостью цинка отличная износостойкость, когда оцинкованные арматуры можно обрабатывать как обычные арматурные стержни. Это также включает возможность изгиба арматур на месте [4]. При литье в бетон поверхность цинка реагирует с хроматами, присутствующими в цементе. В этом процессе поглощается около 10 мкм покрытия. Продукты реакции образуют защитный пассивирующий слой [5,6]. Механические свойства обычной арматурной стали могут использоваться для гальванизированной арматуры. В этом случае, они используются для ребристых арматурных

стальных стержней. В нескольких исследованиях показано, что гальванизация стальных арматурных стержней откладывает иницирование коррозии стали в бетоне. Выносливость защиты зависит от бетонного покрытия, плотности бетона, условий окружающей среды и толщины оцинкованного слоя. Поэтому гальванизация не может рассматриваться как постоянный ингибитор коррозии. В исследовании, проведенном М. Kouril [6], для того, чтобы узнать прочность сцепления между оцинкованным железом и легким бетоном. Результаты показывают, что сцепления между оцинкованным железом и легким бетоном на 25% меньше, чем у обычной арматуры. В то время как во втором исследовании, проведенном Marisa Рессе [7] для трех различных типов легкого бетона. Результаты были неравномерными и существенно не отличались между обычной армирующей сталью и оцинкованным железом.

**Нержавеющая сталь** имеет много различных сплавов. Их группу определяет то, что они являются сплавом железа не только с углеродом, но и с несколькими другими металлами, обеспечивающими коррозионную стойкость. Нержавеющий стальной сплав должен содержать более 12% хрома. Другими распространенными дополнениями являются: никель, молибден, титан и азот. Нержавеющие стали подразделяются на подкатегории. Поскольку все соединения сплавов дорогостоящие, поэтому, чем нержавеющая сталь больше легирована, тем дороже она стоит. Как правило, более дорогие типы также более долговечны. Долговечность и механические свойства не обязательно влияют параллельно, но есть способы достижения очень прочных и жестких марок стали, которые также очень долговечны и продукт, вероятно, больше подходит как альтернатива усилению оцинкованным или эпоксидным покрытиям. Еще одна возможная область применения там, где требуются более высокие механические свойства. Наиболее распространенный коррозионный режим из нержавеющей стали в бетоне - точечная и щелевая коррозия. Механические свойства С до 30% больше других материалов, чем железо из нержавеющей стали. Однако благодаря исследованию и разработки прочности, пластичности и другие важные свойств, которые, были разработаны наряду с долговечностью. Из-за этого большинство нержавеющих сталей обладают свойствами, которые лучше, чем у обычной углеродистой стали. Существуют вариации сортов, которые значительно лучше, чем углеродистая сталь. Углеродистая сталь действует также как и нержавеющая сталь [8]. Это предположение находится на безопасной стороне, за исключением теплового расширения, которое в высоколегированных нержавеющих сталях выше, чем для углеродистой стали, тем самым создавая большую нагрузку на окружаю-

щий бетон при колебаниях температуры. Ферритные, аустенитные и дуплексные марки стали демонстрируют раннюю пластическую деформацию при испытаниях на растяжение и продолжают выдерживать возрастающую нагрузку с увеличением нагрузки. На Рис. 2. приведены зависимости напряжений и деформаций для различных типов нержавеющих сталей. Цена нержавеющей стали в зависимости от материалов в его составе, например цена для ферритных в два раза больше обычной арматурной стали. Цена для аустенитной в три раза больше, а для ферритно-аустенитной стали в 4 раза больше.

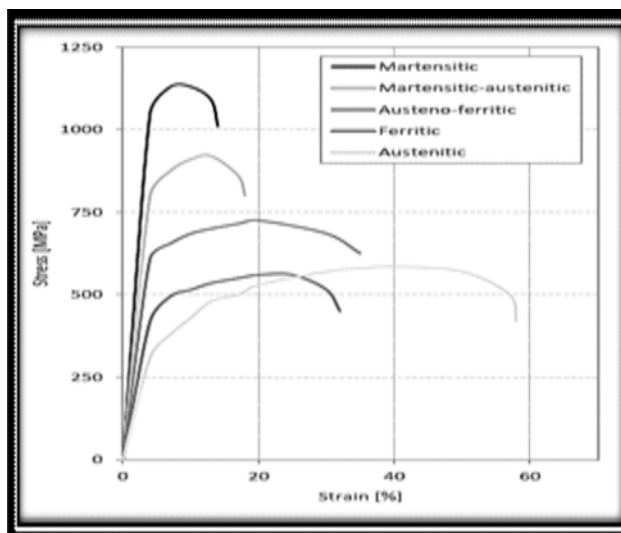


Рис. 1. Диаграмма ( $\sigma - \epsilon$ ) деформации и прочность на растяжения различных марок нержавеющей стали [9]

В настоящее время считается усиление армирование волокном полимера (FRP) одним из наиболее важных альтернатив арматурной стали [2]. Армированные волокном полимеры (FRP) представляют собой композиционные материалы, состоящие из однонаправленных волокон, окруженные полимерной матрицей. Материалы в значительной степени зависят от группы различных комбинации волокон и матриц. В целом, FRP представляет собой группу очень отличающимися свойствами. В отличие от большинства других материалов, он может быть спроектирован в соответствии с требованиями. Он состоит из четырех основных типов: Армированный базальтовым волокном полимер (BFRP), Полимер армированный стекловолокном (GFRP), Арамидный армированный волокном полимер (AFRP), Углеродистый армированный полимер (CFRP). В таблица 1 показано их механические свойства [10, 11].

Стекловолокно является наиболее широко используемым на внутреннем рынке по приемлемой цене в сравнении с остальной частью полимера. Существует два основных типа армирования стекловолокном по типу наполнителя: углерод-композит и стекло-композит. В исследовании

Хаджилоо и Марк Грин [12]. были приведены образцы диаметром 16 мм трех разных заводов. Чтобы узнать, как влияет температура на сопротивление растяжению полимера, были получены следующие результаты, полимер теряет 20% сопротивления растяжению при воздействии температуры, превышающей 100 Со. Он подвергается воздействию 40 растяжимых резисторов при воздействии температуры 200 единиц. И достигает критической точки, которая уменьшает сопротивление растяжению на 50%, когда температура превышает 300 Со и не достигает 400 градусов Цельсия, и ожоги при температуре выше 400 Со. На рис. 2. показана результаты испытаний для образцов из трех разных источников, а на рисунке 3 показано, как влияет температура на полимерные стержни. В исследовании, проведенным Y. Ungkoon [13] для получения информации о прочности сцепления между различными типами полимера со автоклавным ячеистым бетоном были продемонстрированы следующие результаты: (1) Прочность сцепления полимерных прутков из углеродного волокна имеет самую высокую прочность сцепления при сравнении с другими FRP-стержнями.(2) Прочность сцепления FRP повышалась, когда глубина защиты увеличивалась.(3) С идентичным материалом шлифованные поверхностные стержни дали более высокую прочность сцепления, чем гладкие поверхности в исследовании Сагто и др. [14] не наблюдалось существенных различий в прочности сцепления ячеистого бетона при усилении деформированного стекла FRP и стальных арматурных стержней.

Таблица 1  
Механические свойства различных вида полимера

Материал	Модуль упругости МПа	Предел прочности при растяжении МПа	Предел прочности при сжатии МПа	Конечная деформация сжатия %	Плотность кг / м <sup>3</sup>	Коэффициент температурного расширения диаметру.
(GFRP)	45000	700	500	2	1600	11/220000
(BFRP)	60000	800	-	2.5 %	2000	4/220000
(AFRP)	80000	2000	-	3 %	1300	0/220000
(CFRP)	145000	2000	-	1,2 %	1600	0/220000

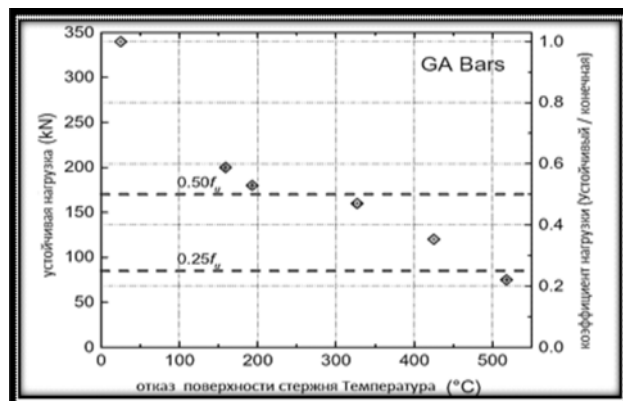


Рис.2. Влияние температуры на прочность растяжения полимера

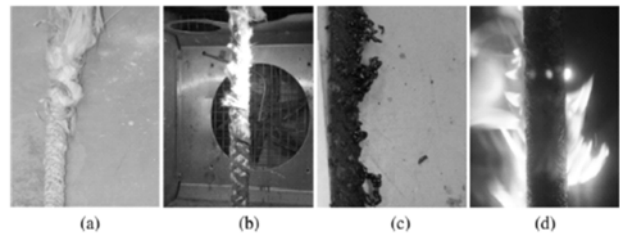


Рис.3. Режимы отказов стержней GB при температурах печи: (a) 200 ° C; (b) 350 ° C; (c) 400 ° C; (d) 420 ° C.

Существует множество факторов, влияющих на прочность соединения между легким бетоном и армирующей сталью, где прочность играет важную роль в прочности сцепления, где прочности сцепления увеличивается за счет увеличения сопротивления сжатия в соответствии со следующим уравнением [15].

$$\tau = 0,63 f_{cu}^{0,714} \quad (1)$$

Где  $\tau$  – прочности сцепления Мпа,  $f_{cu}$  прочность на сжатии Мпа

Соотношение вода-цемент также является фактором, влияющим на прочность сцепления, где прочность связи снижается за счет увеличения отношения воды к цементу, сцепления также увеличивается за счет увеличения плотности бетона в соответствии со следующим уравнением[16].

$$\tau = \kappa [44,5 - 60(w/c) ][P/2200] \quad (2)$$

Где  $w/c$  Соотношение вода-цемент ,  $P$  – Плотность кг/м<sup>3</sup>

В своем исследовании Юнг [17]. доказал, что прочность сцепления была увеличена за счет увеличения бетонного покрытия и уменьшения путем увеличения диаметра армирующей стали в соответствии со следующим уравнением

$$\tau = \kappa [44,5 - 60(w/c) ][P/2200] + 0.65(c/d)f \quad (3)$$

Где  $c/d$  - отношение бетонного покрытия к диаметру.

Из литературных исследований были разделены относительно

диаметра арматурного стержня на прочность сцепления автоклавного ячеистого бетона. В исследовании, проведенном K.Cheran , M. Rudhra shanthi [18] , было доказано, что прочность сцепления снижается на 20-30% при увеличении диаметра армирующей стали от 8 мм до 16 мм. объясняет снижение прочности связи до снижения в ограничивающем давлении на арматурный стержень из окружающего бетона.

### Выводы.

1- Армирование конструкций из ячеистого бетона автоклавного твердения в настоящее время изучено недостаточно. В большинстве случаев ячеистые бетоны автоклавного твердения производятся при температуре среды 186–200 °С, при этом температура ячеистобетонного массива превышает 100°С. В соответствии со строительными нормами температура применения стекло-

волокна ограничена 100°C, т. к. при более высоких температурах возможно разрушение полимерного покрытия арматурных стержней и потеря их жесткости [1,12].

2- Традиционно для армирования ячеистобетонных панелей и плит используется конструктивная и рабочая металлическая арматура (проволочная класса Вр-I или стержневая классов А-I и А-III), но металлическая арматура, применяемая для армирования ячеистобетонных конструкций, должна быть защищена от коррозии с помощью специальных покрытий [1].

3- После сопоставления трех видов (эпоксидных, цинковых и нержавеющей сталей) в зависимости от характера производства автоклавного ячеистого бетона удалось выяснить, что сталь с эпоксидным покрытием может образовать эпоксидные газы в процессе автоклава, которые являются вредными для окружающей среды [1]. С экономической точки зрения, нержавеющая сталь на строительном рынке довольно дорогая, приблизительно в 2-5 раза дороже обычной арматурной стали. На мой взгляд, на данный момент оцинкованная сталь является наиболее подходящей для армирования ячеистого автоклавного бетона, так как она имеет высокие температуры, т.е. жаростойкий автоклав во время обработки, что позволяет увеличить его срок службы в два-три раза в отличие от обычной арматуры[4,5,6].

## Литература

1. Иванов А., Матиас Клар. Опыт производства армированных изделий из автоклавного газобетона на заводах по технологии ВАРИО БЛОК фирмы Маза. Минск, Могилев. - 2014.

2. Лаповская С.Д., Применение стержневой неметаллической композитной арматуры для армирования ячеистобетонных изделий автоклавного твердения. Минск, Могилев, 2014.

3. Седерхолм, В. Антикоррозионные свойства эпоксидного покрытия на индуцированная арматурная сталь - трехлетнее полевое воздействие, Институт коррозии, отчет 1996: 1, Стокгольм, Швеция, 1996 год.

4. Стивен Росс Йоманс. Оцинкованная стальная арматура в бетоне (Elsevier, 2004) 25 С.

5. Рамезани и др. Вытравливание полосы из оцинкованной стали в пенобетоне. Международный журнал усовершенствованной конструкторской инженерии 2013.12С.

6. М. Курил, П. Покорный и Дж. Стоулил. Механизм коррозии и исследование прочности на оцинкованной стали в бетонной среде. Коррозионная наука и технология, том 16, № 2 (2017), стр.69 ~ 75.

7. Мариса Печче • Франческа Керони • Поведение бетонных прокладок из легкого бетона с пенополистиролом (EPS). Материалы и конструкции. DOI 10.1617 / s11527-013-0173-7

8. Нюрнбергер, У. нержавеющая сталь в бетоне, современный отчет, для Европейская Федерация Коррозии Институтом Материалов, Лондон, Великобритания, 1996.

9. Оутокумпу. Механические свойства марок нержавеющей стали по адресу [www.outokumpu.com](http://www.outokumpu.com) (consulted on 02/06/2012)

10. ISIS (2003): Учебный модуль ISIS 2: введение в состав FRP Composites для Строительство, ISIS Канада корпорация, Виннипег, Манитоба, Канада, 2003 год.

11. ISIS (2006a): Учебный модуль ISIS 7: Введение в цикл жизненного цикла и калькуляция для инновационной инфраструктуры, ISIS Канада корпорация, Виннипег, Манитоба, Канада, 2006 год.

12. Х. Хаджило и др. / Строительство и строительные материалы 162 (2018) 142-154

13. Ю. Ункоон. Прочность сцепления армированных волокном армированных волокон (FRP) в автоклавированном азрированном бетоне (AAC). CICE 2010 - 5-я Международная конференция по композитам FRP в области гражданского строительства 27-29 сентября 2010 г. Пекин, Китай.

14. Р. н. ф. Кармо, Х. Коста, Г. Бенито, Экспериментальное исследование напряжения связи и деформаций в соединениях LWAC, усиленных пластинами GFRP, Strain 50 (2014) 318-333.

15. Е. Санчак, Прогнозирование прочности сцепления легких бетонов с использованием искусственных нейронных сетей, Sci. Местожительство Ess. 4 (4) (2009) 256-266.

16. J. A. Богас, М.Г. Гомес, С. Реал. Склеивание стальной арматуры в структурном расширенном глинистом легком заполнителе бетона: влияние механизма разрушения и состава бетона, Constr. Построить. Mater. 65 (2014) 350-359.

17. Дж. Ян, Дж. Ю, У. Ван, Исследование влияния толщины покрытия на поведение связи между деформированным стержнем и бетоном из керамогранита, Adv. Mater. Местожительство 366 (2012) 281-285.

18. К. Черан, М. Рудхара шанти, М. Критигаа. Анализ эффективности автоклавного газобетона. Международный журнал исследований науки и техники (IJOSER), том 5 Выпуск 3 Март -2017.3221 5687, (P) 3221 568X.

## Effective materials for reinforced elements of autoclave aerated concrete

Al-Hashimi O.I., Al-Hasnavi Ya.S.

Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov

Corrosion of reinforcement is one of the most important factors that lead to a decrease in durability and a reduction in the service life of reinforced concrete structures. Reinforcing steel in reinforced concrete elements can reduce its strength when exposed to various negative atmospheric conditions. Corrosion in reinforcing steel usually increases with increasing porosity of concrete, and this is significantly manifested in lightweight concrete. Therefore, it is necessary to find suitable treatments for steel or suitable replacements that will not be

affected by atmospheric conditions. In addition to studying the adhesion strength of these materials with lightweight concrete, it is necessary to take into account the economic feasibility.

Keywords: epoxy-coated steel, galvanized steel, stainless steel, fiberglass (GFRP), basalt-fiber-reinforced polymer (BFRP), aramid-fiber-reinforced polymer (AFRP), carbon-reinforced polymer (CFRP).

#### References

1. Ivanov A., Mathias Klar. Experience in the production of reinforced products from autoclaved aerated concrete at factories according to the VARIO BLOCK technology of Maza Minsk, Mogilyov. - 2014.
2. Lapovskaya SD, The use of rod non-metallic composite reinforcement for the reinforcement of cellular concrete products autoclaved hardening. Minsk, Mogilyov, 2014.
3. Söderholm, V. Anti-corrosion properties of epoxy coating on induced reinforcing steel - a three-year field effect, Institute of Corrosion, Report 1996: 1, Stockholm, Sweden, 1996.
4. Stephen Ross Yeomans. Galvanized steel reinforcement in concrete (Elsevier, 2004) 25 C.
5. Ramezani et al. Pushing a strip of galvanized steel in foam concrete. International Journal of Advanced Design Engineering 2013.12C.
6. M. Kuril, P. Pokorny and J. Stoullil. Corrosion Mechanism and Strength Testing on Galvanized Steel in Concrete Medium. CORROSION SCIENCE AND TECHNOLOGY, Vol. 16, No. 2 (2017), pp.69 ~ 75.
7. Marisa Pecce • Francesca Keroni •. The behavior of concrete pads of lightweight concrete with polystyrene foam (EPS). Materials and construction. DOI 10.1617 / s11527-013-0173-7
8. Nuremberg, W. Stainless steel in concrete, modern report, for the European Corrosion Federation, Materials Institute, London, United Kingdom, 1996.
9. Outokumpu. Mechanical properties of stainless steel grades at www.outokumpu.com (consulted on 02/06/2012)
10. ISIS (2003): ISIS 2 Training Module: Introduction to FRP Composites for Construction, ISIS Canada Corporation, Winnipeg, Manitoba, Canada, 2003.
11. ISIS (2006a): ISIS 7 training module: Introduction to the life cycle cycle and calculation for innovation infrastructure, ISIS Canada Corporation, Winnipeg, Manitoba, Canada, 2006.
12. H. Khadzhilo et al. / Construction and building materials 162 (2018) 142-154
13. Yu. Ungkoon. The bonding strength of fiber-reinforced fiber-reinforced (FRP) in autoclaved aerated concrete (AAC). CICE 2010 - 5th International Conference on FRP Composites in the Field of Civil Engineering September 27-29, 2010 Beijing, China.
14. R. n f. Carmo, H. Costa, G. Bento, Experimental study of bond stress and strain in LWAC connections reinforced by GFRP boards, Strain 50 (2014) 318-333.
15. E. Sanchak, Prediction of the adhesion strength of light concretes using artificial neural networks, Sci. Residence Ess. 4 (4) (2009) 256-266.
16. J. A. Bogas, M.G. Gomez, S. Real. Pasting of steel reinforcement in structural expanded clay lightweight aggregate of concrete: influence of the mechanism of destruction and composition of concrete, Constr. Build. Mater. 65 (2014) 350-359.
17. J. Yang, J. Yu., U. Wang, Investigation of the Effect of Coating Thickness on the Behavior of the Connection between a Deformed Rod and Porcelain Tile Concrete, Adv. Mater. Residence 366 (2012) 281-285.
18. K.Cheran, M. Rudhara shanty, M. Kritigaa. Analysis of the effectiveness of autoclaved aerated concrete. International Journal of Science and Technology Research (IJOSER), Volume 5 Issue 3 March -2017.3221 5687, (P) 3221 568X.

# Высокофункциональный пористый наполнитель на основе средневспучиваемых глин

**Аристов Евгений Андреевич**

аспирант кафедры «Строительные материалы» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», q\_pax@mail.ru

В данной статье рассмотрено повышение физико-химических свойств глин Кыштырлинского месторождения Тюменской области за счет введения отходов нефтеперерабатывающей и древесной промышленности в качестве добавки применяемой в технологии производства керамзитового гравия и улучшенные свойства пористого наполнителя достигнуты, путем повышения коэффициента вспучивания исходного глинистого сырья и снижения температуры обжига. Приведены результаты лабораторных исследований, установлена оптимальная температура вспучивания 12400С, интервал вспучивания 25-500С, коэффициент вспучивания 1,8-3,5, объемная масса в куске 0,31-0,775 гр/см<sup>3</sup> исходного глинистого сырья. Установлено, что введение добавки на основе нефтешлама в количестве 1-2% позволяет получить керамзитовый гравий с наименьшей средней плотностью 0,4 гр/см<sup>3</sup> и с наибольшим коэффициентом вспучиваемости  $K_v=3,5-3,6$ . Представлены результаты обработки экспериментальных данных. Ключевые слова: природный материал, нефтешлам, коэффициент вспучивания, пористый наполнитель, дегидратированная глина.

На качество керамзитового гравия существенно влияет вид применяемых добавок, которые способствуют повышению коэффициента вспучивания исходного глинистого сырья, а как следствие снижение объемного веса наполнителя. Коэффициент вспучивания различных глинистых пород в природном состоянии колеблется в широких пределах (до 15). В связи с этим условно различают слабо, средне и хорошо вспучивающиеся глинистые породы. Первые имеют коэффициент вспучивания до 2,5; вторые — от 2,5 до 4,5 и последние — свыше 4,5. [1]

В производственных условиях, однако, коэффициент вспучивания даже хорошо вспучивающихся глин редко превышает 5. Для производства во вращающихся печах керамзита, предназначенного для использования в теплоизоляционных и конструктивно-теплоизоляционных бетонах, рекомендуется использовать в первую очередь хорошо и средне вспучивающиеся природные или обогащенные глинистые породы.

В связи с этим целью данной работы является обоснование применения комплексных добавок в глинистое сырье на основе физико-химических характеристик слабо и средне вспучиваемых глин. Вопросами повышения вспучиваемости глин занимались: Рогового М.И., Мироненко С.П., Петров В. П., Соколова, Ю. А., Онацкий С.П. Иванов, И. А.. [2-7]

Материалы и методы исследования

Исходным сырьем для проведения исследования является глина Кыштырлинского месторождения, которое является крупнейшим месторождением Тюменского района. Месторождение в настоящее время эксплуатируемое. Химический состав глины приведен в таблице 1.

Таблица 1  
Химический состав глины

Содержание, %									
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	п.п.п
55,37	15,58	0,77	0,6-	7,76-	1,37-	1,62-	1,0-	1,11-	6,4-
67	18,63	1,00	0,7	8,8	1,77	1,92	2,01	2,19	7,64

По химическому составу установлено, что глины Кыштырлинского месторождения относятся:

- По огнеупорности – легкоплавкое (< 13500С)
- По содержанию Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и TiO<sub>2</sub> 15-30% (полукислые).
- По содержанию красящих окислов Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и TiO<sub>2</sub> глину можно охарактеризовать как сырье с высоким содержанием красящих окислов.

Глины этого месторождения представлены монтмориллонитом и незначительным количеством каолинита, с высоким содержанием примесей – кварца, карбонатных, пирита, водорастворимых сульфатов, органических включений.

В таблице 2 приведены данные по гранулометрическому составу.

Таблица 2  
Гранулометрический состав

Песчаные частицы 1- 0,05 мм	Пылеватые частицы 0,05-0,005 мм	Глинистые частицы Менее 0,005 мм
15,2	19,2	65,7

По содержанию тонкодисперсных фракций глина дисперсная – 10мкм 40-85%. По содержанию крупнозернистых включений размером > 0,5 мм больше 5%, следовательно - высокое. По пластичности глина не является однородной (существуют участки запесоченной глины) и, следовательно, глину можно характеризовать как высокопластичная П>25 и среднепластичная 15-25.

В ходе лабораторных и технологических испытаний глинистого сырья на вспучиваемость установлено: оптимальная температура вспучивания 12400С, интервал вспучивания 25-500С, коэффициент вспучивания 1,8-3,5, объемная масса в куске 0,31-0,775 гр/см3.

Для достижения цели исследования необходимо решить следующие задачи:

- применение какого техногенного отхода в качестве добавки при производстве пористого заполнителя наиболее эффективно: традиционные добавки (мазут) отходы промышленности (опил - деревообрабатывающей промышленности, нефтешлам – нефтеперерабатывающей промышленности);

- обеспечить снижение энергоемкости производства керамзитового гравия, путем снижения температуры обжига в печах.

Расход используемых добавок приведен в таблице 3.

Таблица 3  
Расход используемых добавок

Наименование добавки	Количество добавки, в % от массы глины
Мазут	0,5; 1,0; 1,5
Опил	1,5; 2,0; 2,5
Нефтешлам	0,5; 1,0; 2,0

Подготовку сырья к обжигу производят в зависимости от его структурно-механических свойств. Глину в количестве 5 кг, высушивают при температуре 110°С, измельчают и просеивают через сито с размером отверстий 1 мм. Из подготовленной пробы отбирают 300 г глины и готовят тесто формовочной влажности. Приготовления шихты производится по «мокрому» способу с одновременным введением добавок. Для получения ке-

рамзита с наименьшей насыпной плотностью кроме введения добавок так же производят опудривание. Это связано с тем, что большая скорость нагревания при обжиге керамзита обычно обуславливает отставание процесса образования расплава внутри гранул по сравнению с поверхностью. Поэтому к моменту, когда материал внутри гранул начинает приобретать нужную для вспучивания вязкость, в поверхностном слое он уже переходит в жидкоплавкое состояние, что приводит к слипанию гранул и образованию спеков. Опудривание сырцовых гранул тугоплавким порошком позволяет одновременно получить расплав оптимальной вязкости во всем объеме гранулы, не опасаясь образования спеков. Повышение вспучиваемости ведет также к увеличению производительности печи по объему выпускаемой продукции. В качестве опудривающего порошка применялась дегидратированная глина.

Для обеспечения оптимального режима термической обработки гранул применяется трехступенчатая схема:

- 1) сушка образцов (1000С)
- 2) термopодготовка (200-5000С)
- 3) вспучивание (1200°С)

По окончании обжига и охлаждения, замеряют объем гранул, затем взвешивают и рассчитывают объемную массу заполнителя.

Коэффициент вспучивания определяют по формуле 1

$$K_6 = \frac{V_2}{V_1} \quad (1)$$

где, V1 – объем абсолютно сухой сырцовой гранулы, см3;

V1 – объем зерна керамзита, см3.

Оптимальные, условия термopодготовки и вспучивания определяют по наименьшей объемной массе керамзита и наибольшему коэффициенту вспучивания.

Результаты определения оптимальной температуры и интервала вспучивания приведены в таблице 4.

Таблица 4  
Определение оптимальной температуры и интервала вспучивания

Оптимальная температура, 0С	Плотность гранул, гр/см3	Оптимальная температура, 0С	Интервал вспучивания, 0С
1025	1,800	1175	125-150
1050	1,742		
1075	1,537		
1100	1,291		
1125	0,956		
1150	0,628		
1175	0,395		
1200	-		

Результаты исследования и выводы.

Таблица 5  
 Результаты исследования  
 Результаты исследования коэффициента вспучивания и средней плотности от процентного содержания добавки при температуре обжига 1175°C

Наименование сырья и добавок	Содержание, %	№ обр	Объем грн аул, см3	Температура, ОС		Вспученные образцы		Средняя плотность, гр/см3		Коэффициент вспучивания	
				термоподготовки	обжига	Масса, гр	Объем, см3	Образца	средняя	образца	средняя
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
глина мазут	99,5 0,5	1	1,8	500	1175	2,9	4,8	0,61	0,7	2,6	2,7
						3,1	4,2	0,73		2,9	
						2,4	4,4	0,54		2,7	
						3,2	4,4	0,72		2,6	
						3,6	6,0	0,60		2,7	
						3,1	4,3	0,72		2,5	
						2,9	4,4	0,65		2,7	
						2,8	4,2	0,66		2,6	
						3,3	4,4	0,76		2,7	
						3,1	4,4	0,70		2,6	
глина мазут	99,0 1,0	1	1,8	500	1175	3,1	6,0	0,53	0,6	2,8	2,8
						3,2	5,3	0,62		2,6	
						2,9	6,2	0,48		2,8	
						2,9	5,8	0,50		2,8	
						3,4	5,3	0,65		2,8	
						3,2	6,1	0,52		2,8	
						3,3	5,6	0,58		2,7	
						2,8	5,9	0,48		2,8	
						3,2	5,5	0,59		2,8	
						3,0	5,4	0,56		2,7	
глина мазут	98,5 1,5	1	2,0	500	1175	3,2	6,2	0,53	0,5	2,8	2,9
						2,9	5,6	0,53		2,9	
						2,8	6,0	0,47		3,0	
						3,1	5,9	0,54		3,0	
						3,3	6,2	0,53		2,9	
						3,2	6,0	0,55		2,9	
						3,4	5,9	0,58		2,8	
						3,2	6,2	0,53		2,8	
						3,4	6,1	0,56		2,8	
						3,0	5,6	0,55		2,9	
глина опил	98,5 1,5	1	1,8	500	1175	3,0	5,1	0,60	0,6	2,7	2,7
						3,2	6,4	0,51		2,7	
						2,8	5,5	0,51		2,8	
						2,9	5,9	0,51		2,9	
						3,2	5,6	0,58		2,7	
						3,3	6,0	0,56		2,7	
						3,1	6,2	0,51		2,9	
						3,6	5,6	0,65		2,6	
						3,2	5,5	0,60		2,7	
						3,4	6,0	0,57		2,8	
глина опил	98,0 2,0	1	1,8	500	1175	3,0	6,0	0,50	0,5	3,0	2,9
						3,3	5,9	0,56		2,9	
						3,3	6,2	0,54		2,9	
						3,2	5,8	0,55		2,9	
						3,4	6,2	0,55		2,9	
						3,4	6,0	0,57		2,9	
						3,3	6,0	0,55		2,9	
						2,9	6,2	0,46		2,9	
						3,1	5,8	0,53		2,8	
						3,4	6,3	0,55		2,9	
глина опил	97,5 2,5	1	2,1	500	1175	3,4	6,0	0,56	0,6	2,9	3,0
						3,7	6,4	0,58		2,9	
						3,0	5,5	0,54		3,1	
						3,3	6,0	0,55		2,8	
						3,3	5,8	0,57		3,0	
						3,4	6,3	0,55		3,2	
						3,3	5,3	0,62		3,0	
						3,0	5,8	0,52		3,0	
						3,3	6,2	0,53		3,0	
						3,3	6,0	0,55		2,9	
глина нефтешлам	99,5 0,5	1	1,9	500	1175	3,2	5,5	0,58	0,6	3,1	3,2
						2,9	5,8	0,50		3,1	
						3,8	5,6	0,68		3,2	
						3,2	5,5	0,59		3,0	
						3,4	5,9	0,58		3,2	
						3,0	5,2	0,58		3,2	

глина нефтешлам	99,0 1,0	1	1,8	500	1175	3,5	6,3	0,56	0,4	3,2	3,5
						3,9	6,3	0,63		3,1	
						3,4	5,3	0,65		3,3	
						3,6	5,6	0,64		3,1	
						3,0	7,3	0,41		3,5	
						3,3	7,1	0,46		3,6	
						3,3	7,7	0,43		3,5	
						3,7	8,2	0,45		3,5	
						3,2	7,5	0,42		3,5	
						3,4	8,0	0,43		3,5	
глина нефтешлам	98,0 2,0	1	1,8	500	1175	2,9	8,1	0,35	0,4	3,6	3,6
						2,8	8,3	0,33		3,5	
						3,0	7,3	0,41		3,6	
						3,2	7,9	0,41		3,6	
						3,3	8,4	0,40		3,5	
						3,4	8,0	0,42		3,6	
глина нефтешлам	98,0 2,0	1	1,9	500	1175	3,1	7,5	0,41	4,0	3,6	3,6
						3,2	8,5	0,38		3,6	
						2,7	7,7	0,36		3,7	
						3	8,3	0,36		3,6	

По результатам исследований строятся диаграммы зависимости коэффициента вспучиваемости ( $K_v$ ) и средней плотности ( $\rho_{ср}$ ) от вида и процентного содержания добавок.

Диаграмма зависимости коэффициента вспучиваемости ( $K_v$ ) от вида и процентного содержания добавки приведена на рисунке 1.

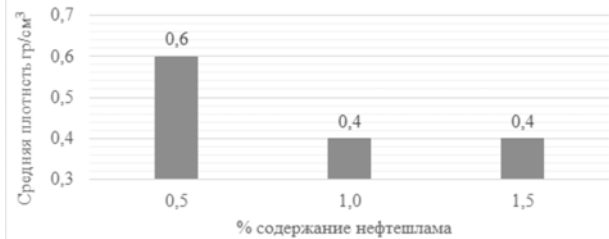


Рисунок 1- Диаграммы зависимости  $K_v$  от вида и процентного содержания добавок.

Диаграмма зависимости средней плотности ( $\rho_{ср}$ ), г/см<sup>3</sup> от вида и процентного содержания добавок приведена на рисунке 2.

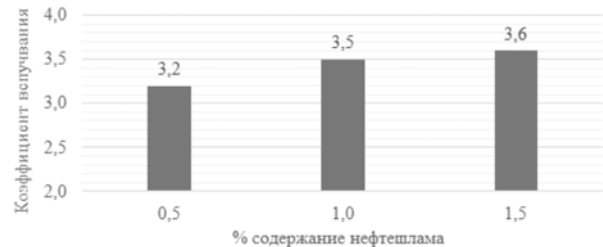


Рисунок 2- Диаграммы зависимости  $\rho_{ср}$ , г/см<sup>3</sup> от вида и процентного содержания добавок.

На основании экспериментальных данных установлено, что оптимальной корректирующей добавкой является нефтешлам, т.к. при введении в состав сырьевой смеси нефтешлама в количестве 1-2% позволяет получить керамзитовый гра-



вий с наименьшей средней плотностью 0,4 гр/см<sup>3</sup> и с наибольшим коэффициентом вспучиваемости  $K_v=3,5-3,6$ , по сравнению с опилом ( $K_v=2,7-3,0$ ;  $\rho_{ср}=0,5-0,6$  гр/см<sup>3</sup>) и мазутом ( $K_v=2,7-2,9$ ;  $\rho_{ср}=0,5-0,7$  гр/см<sup>3</sup>)

### Литература

1. Сырье глинистое для производства керамзитового гравия, щебня и песка. Технические условия : ГОСТ 32026-2012. - Введ. 2014-01-01. - Москва: Стандартинформ, 2014. - 17с.
2. Роговой, М. И. Технология искусственных пористых заполнителей и керамики: учебник / М. И. Роговой. - Москва: Изд-во Эколит, 2016. - 320 с.
3. Мироненко С.П. Технология и свойства конструкционно –теплоизоляционного азеритобетона на основе туфоаргиллитового заполнителя// Автореф. Дис. канд. техн. наук. –Москва 1993г.
4. Технология и материаловедение пористых заполнителей легких бетонов: монография / В. П. Петров [и др.]. - Москва: Изд-во «Палеотип», 2013. -332 с.
5. Соколова, Ю. А. Технология и материаловедение пористых заполнителей / Ю. А. Соколова. - Москва : Издательство: КноРус, 2015. - 345 с.
6. Онацкий, С. П. Производство керамзита / С. П. Онацкий. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Стройиздат, 1987. - 336 с.
7. Иванов, И. А. Легкие бетоны на искусственных пористых заполнителях / И. А. Иванов. - Москва : Стройиздат, 1993. - 182 с.

### Highly functional porous aggregate based on medium-curling clays

Aristov E.A.

Tyumen Industrial University

This article discusses the improvement of the physicochemical properties of clays from the Kyshtyrlы deposit of the Tyumen region through the introduction of waste from the oil refining and wood industries as an additive used in the production technology of expanded clay gravel and improved properties of porous aggregate by increasing the swelling of the original clay raw material and reducing the firing temperature. The results of laboratory studies are given, the optimum temperature of expansion is set to 12400C, the interval of expansion is 25-500C, the coefficient of expansion is 1.8-3.5, the bulk density in a piece is 0.31-0.775 g / cm<sup>3</sup> of the original clay raw material. It has been established that the introduction of an additive based on sludge in the amount of 1-2% makes it possible to obtain expanded clay gravel with the lowest average density of 0.4 g / cm<sup>3</sup> and with the highest expansion coefficient  $K_v = 3.5-3.6$ . The results of experimental data processing are presented.

Keywords: natural material, oil sludge, coefficient of expansion, porous filler, dehydrated clay.

### References

1. Clay raw materials for the production of expanded clay gravel, rubble and sand. Specifications: GOST 32026-2012. - Enter 2014-01-01. - Moscow: Standardinform, 2014. - 17s.
2. Rogova, M. I. Technology of artificial porous aggregates and ceramics: a textbook / M. I. Rogova. - Moscow: Ekolite Publishing House, 2016. - 320 p.
3. Mironenko, S.P. Technology and Properties of Structurally-Heat-Insulating Azerite-Concrete on the Basis of Tuffargillite Filler, Avtoref. Dis. Cand. tech. sciences. –Moscow 1993
4. Technology and materials science of porous aggregates of lightweight concrete: monograph / V.P. Petrov [and others]. - Moscow: "Paleotyp" publishing house, 2013. -322 p.
5. Sokolova, Yu. A. Technology and materials science of porous aggregates / Yu. A. Sokolova. - Moscow: Publisher: KnoRus, 2015. - 345 p.
6. Onatsky, S.P. Production of expanded clay / S. P. Onatsky. - 3rd ed., Pererab. and add. - Moscow: stroiizdat, 1987. - 336 p.
7. Ivanov, I. A. Light concretes on artificial porous aggregates / I. A. Ivanov. - Moscow: stroiizdat, 1993. - 182 p.

## К вопросу водоотведения поверхностного стока в населенных пунктах степных и полупустынных зонах (на примере Республика Калмыкия)

**Бадрудинова Амина Нажмудиновна,**

кандидат технических наук, доцент, кафедра «Строительство» инженерно-технологического факультета, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», amina08-80@mail.ru

**Ясалаев Арслан Александрович**

магистрант, кафедра «Строительство» инженерно-технологического факультета, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», arslanayasalaev@gmail.com,

**Шалхаков Николай Олегович**

магистрант, кафедра «Строительство» инженерно-технологического факультета, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», nikolay.shal69608@gmail.com

**Кикеев Эренджен Николаевич**

магистрант, кафедра «Строительство» инженерно-технологического факультета, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», nadezhda8.ivanova@yandex.ru, i.sav96@mail.ru

Географически Республика Калмыкия расположена в юго-восточной части Европы. На территории республики существует единственная в Европе пустыня, которая занимает ее пятую часть. Сильные ветра, суховеи и пыльные бури, поднимающиеся с территории пустынь, пагубно влияют на флору и фауну. Почти все поверхностные воды, расположенные на изучаемой территории сильно минерализованы. Подземные воды, расположенные в верхней литосферной зоне соединяясь с поверхностными водами, также переходят в категорию засоленных земель. Целью представленной работы выявление возможности использования поверхностных сточных вод для хозяйственно-питьевого назначения. Для решения поставленной задачи были использованы результаты экспедиционных маршрутов, проведенные сотрудниками и студентами инженерно-технологического факультета, за последние пять лет. В работе использованы результаты ранее изданных трудов по предлагаемой тематике изданные сотрудниками Калмыцкого государственного университета. За основу было принята гипотеза синергетического подхода к решению равновесия системы и ее взаимосвязь в цепочке вода – здоровье человека - экология. Полученные результаты можно использовать как рекомендации к системе сбора поверхностных вод с вторичной ее очисткой. Предложено использования метода мембранной очистке (обратный осмос) как одного из современных технологических схем.

Ключевые слова: Калмыкия; ветер и суховеи; песок; поверхностные и подземные воды; засоление; мембранная очистка.

Введение. Постановка задачи. Сложные климатические условия территории Республики Калмыкия (РК). Нехватка пресной питьевой воды. Приводит к дефициту водных запасов. Целью поставленной работы оценка возможности использования сточных вод для хозяйственно-питьевого снабжения.

Современные населенные пункты, расположенные на территории РК не оборудованы системой сбора сточных вод. Они в основном стекают в нижние части населенных пунктов, образуя озера. Эти водоемы за счет высоких температур воздуха и усиленных ветровых нагрузок высыхают.

Другая часть сточных вод, с вершин стекая в овражно-балочную систему, в ее нижней части образуют малые реки и озера. Особенно это видно на склонах Ергененской возвышенности. Среднегодовое количество осадко составляет 200 миллилитров в год. Он колеблется в засушливых районах от 90-100 миллилитров в год и до 1000 миллилитров в год на юго-западе Каспийского побережья [10].

В последние годы преподаватели и студенты инженерно-технологического факультета совместно с сотрудниками географического факультета МГУ провели ряд экспедиционных маршрутов по территории ряда районов РК. Например, в Черноземельский район, ([https://youtu.be/O\\_HbiROOpEM](https://youtu.be/O_HbiROOpEM)), Октябрьский, Юстинский районы (<https://youtu.be/Xh5HgfeyUeY>). Эти данные позволили оценить современный процесс эрозии на овражно-балочной системе Ергенинской возвышенности. Как мы отметили выше, сбор воды в малые реки и озера в основном происходит за счет таяния снегов и не частых дождей. В ложбинах, оврагах скапливается снег.

В окрестностях многих населенных пунктов находятся несколько оврагов. Часто места поселения строились в непосредственной близости балок. Примером служит село Троицкое, п. Кетченеры и т.д. в Калмыкии.

Природная вода является самым дешевым источником для водохозяйственной деятельности. Поэтому ее рациональное использование является одним из важнейших факторов экономического развития населенных пунктов.

Калмыкия с населением чуть более 300000 чел имеет 3 города. В столице республике г. Элиста проживает третья часть всего населения республики. Тут же расположен основной промышленный и энергетический потенциал [9].

Город расположен в овражной системе, часть оврагов засыпаны строительными отходами и на их месте построены гражданские здания и сооружения, например, 1,3,4 микрорайоны г.Элиста.

Система водотоков в основном естественного происхождения (ручьи), только в нескольких населенных пунктах и в г.Элиста построены искусственные водотоки в виде лотков, канав, коллекторов, каналов.

Стоки в основном поверхностного характера, но есть варианты проявления грунтовых стоков.

Обзор литературных источников. Проведен литературный и Интернет анализ изданий посвященной данной тематике работ.

В работе использованы материалы работ, как самих авторов так и общие теоретические и практические работы по принятой тематике.

Первая часть работ это исследования по климату как теоретического так практического характера региона, это работы Берга Л.С. [2]. Работа сотрудников Калмыцкого университета по анализу климатических особенностей региона [19].

Учены и использованы результаты исследований инженерно-геологическому районированию территории РК [20].

Особо были уделены внимания и учтены работы по поверхностным подземным водам и их качеству на территории Калмыкии [11,13,15,17,18,21]. Работы по особенностям недропользования, связи качества воды с национальной кухней калмыком и ее влияние на здоровье человека. Использованы данные, которые получены в результате исследовании проблем водоснабжения в степной республике [10,12,14]. Учтены современные данные по состоянию родников и колодцев на территории РК [16].

Работы Алексеева М.И. и других об организации поверхностного стока с урбанизированных территории, Ветошкина А.Г. по инженерной защите справочники по водоотведению, помогли в оценке вопроса по водоотведению поверхностного стока [1,3,4,8].

В республике разные министерства и ведомства, занимающие вопросами водоснабжения, экологии и статистике ежегодно выпускают доклады, отчеты. Эти данные позволяют оценить современное состояние эколого-экономического характера в регионе [5,6,9]. При оценки овражно-балочной системы и ее влияние на стоки за основу была принята работа, изданная по редакцией Чалова Р.С. «Овражная эрозия» [7].

Методика исследований и современное состояние исследуемой территории. Данные наблюдений за водными объектами в Калмыкии. За осно-

ву принята система городского водоотведения, описанная в работе Пугачева Е.А. [8]. В этой работе представлены среднестатистические параметры по водоотведению сточных вод за последние 10-15 лет. Особенно надо отметить это при строительстве и интенсивном освоение городских площадей.

Использованная вода в быту это сточные хозяйственно бытовые воды, которая содержат органические и минеральные загрязнения различной степени дисперсности. Это в основном коллоидные соединения с разными по размеру параметрами. Опасным является бактериальное загрязнение. Все эти воды с санитарной точки зрения требуют ее полной биологической очистки. Средняя норма водоотведения хозяйственно бытовых сточных вод колеблется от 200 до 400 л/чел в сутки при общем коэффициенте неравномерности 1,2-2,0 и в последние годы он имеет тенденцию к сокращению.

В промышленности вода используется в различных технологических процессах как универсальный растворитель, а также как хладагент в системе охлаждения. Производственные сточные воды содержат разнообразные компоненты сырья и продуктов переработки. Часто все это переходит в промышленный сток воды. Количество и ее содержание в разных точках населенного пункта может отличаться по нескольким параметрам. В случае сбора их в один коллектор по очистке, происходит смешивания. При варианте использования индивидуальных очистных сооружений по водоочистке сточных вод параметры по загрязнению в целом в населенном пункте снижается в разы.

В целом расходы производственных сточных вод в населенных пунктах составляют 20-25% и до 30% от расходов хозяйственно бытовых стоков.

Номенклатура веществ встречающиеся в промышленных стоках в городах с развитой промышленностью может достигать сотен наименований. Для большинства из них установлены нормы по предельно допустимым концентрация (ПДК).

Как правило, промышленные стоки в основном развиты на территории промышленных секторов, а хозяйственно бытовые на территории спальных районов, микрорайонов.

Кроме хозяйственно бытовых и промышленных сточных вод на территории населенных пунктов образуются стоки в результате выпадения на землю атмосферных осадков. В частности по территории республики количество выпадения осадков различны. Как мы ответили, выше наибольший градиент выпадения осадков относится к побережью Каспийского моря, примерно 30-40 км от шельфовой зоны.

Другим «очагом» частых атмосферных осадков является Ергенинская возвышенность. Тут надо

отметить продуваемость овражно-балочной системы которая не позволяет выпасть необходимому количеству осадков. В основном тенденция выпадения варьируется от южных границ возвышенности к северу. На границе Калмыкии и Волгоградской области частота выпадения осадков больше. Чуть меньше дождей наблюдается на границе Калмыкии с Ростовской областью. В районе этих ареалов выпадения осадков расположены многие истоки малых рек в Калмыкии. В нижней ее части, образуются пруды и озера. В летнее время более половина поверхностных вод на этих территориях испаряется. Они часто используются в хозяйственно-питьевом водоснабжении населенных пунктов расположенных в непосредственной близости от водных объектов.

Сеть овражно-балочной системы также положительно влияет на сбор поверхностных вод.

За основу методики исследования был принят натуральные исследования, проводимые сотрудниками университета в период прохождения различных экспедиционных маршрутов, как общего характера, так и точечных локальных исследований. В результате этих работ были взяты пробы воды, как с поверхностных источников, так и с родников и колодцев. Тут надо отметить, что на территории Калмыкии по предварительным данным насчитывается более 2000 колодцев. Инвентаризацию их не кто не проводил. Если в 70 годах прошлого века работы по поиску пресной воды проводились, централизовано гидрогеологическими экспедициями, то на современном этапе такие работы не проводятся. Есть малые частные фирмы, занимающие локальным поиском пресной воды. Скважины, пробуренные ими, имеют не большую глубину залегания, до 50-70 м. Часто в процессе бурения скважин буровики попадают на линзы подземных вод, которые сильно минерализованы.

Наблюдая за скважинами пробуренные и обнаруженные с пресной водой, или вполне пригодной для хозяйственно питьевого водоснабжения в течение 1-2 лет мы заметили, что они часто переходят в ранг засоленных, и их дебит падает в разы.

Большая часть населенных пунктов в республике не имеют централизованных систем сбора воды. Населенные пункты, через которые проходят автотрассы как местного, так и федерального значения имеют каналы сбора дождевой воды.

В некоторых районных центрах, например п. Яшкуль присутствует система сбора дождевой воды. Но они находятся в плачевном состоянии, нет финансов. Мусор и т.д. стекая с дождевыми потоками, засоряют канализацию. Часто наблюдаются факты разлива воды с канализационных колодцев.

На основании выше сказанного можно резюмировать, что основным фактором является фактор финансирования системы канализации. По

данным программ развития малых населенных пунктов, эти работы не включены.

Обсуждение и результаты. На месте разлива из скважин часто появляются эрозионные площадки, приводящие к засолению подземных вод. В некоторых малых населенных пунктах используются мини очистные установки. В качестве примера такая установка для очистки воды расположена в п. Адык, Черноземельского района. Воду из канала завозят водовозами в поселок. Очищенную воду за символическую плату раздают местному населению.

По территории республики находятся более 500 родников, часть из которых «работают» не равномерно. Например, в летние времена в родниках резко падает дебит воды.

Заклучения. На основании выше сказанного, можно констатировать, что система водоотведения в республике работает только в крупных населенных пунктах, это районные центры и города республики.

Качество, пригодность системы канализационного стока и т.д. также разнятся. Наиболее благоприятная ситуация наблюдается в столице республики г.Элиста. Многие населенные пункты в период перестройки пришли в негодность. Часть канализации существующая была пущена на металл. Например, в п. Улан-Эрге Яшкульского района существовал водопровод. Стоки воды происходили по системе канав.

Для поднятия вопроса и решения система сбора нужны дополнительные финансовые вливания. Также на рассмотреть вопрос о использовании малых очистных установок для опреснения собранной воды.

## Литература

1. Алексеев М.И., Курганов А.М. Организация отведения поверхностного (дождевого и талого) стока с урбанизированных территорий: Уч.Пособие. – М.: Издательство АСВ: СПб.: СПбГАСУ. – 2000. – 352 с.
2. Берг Л. С. Климат и жизнь. Госиздат, М., 1922. - 196 с.
3. Ветошкин А.Г. Инженерная защита водной среды: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 416 с. Ил. – (Учебник для вузов. Специальная литература).
4. Водоснабжение. Водоотведение. Оборудование и технологии. [справочник]. – Москва: Стройинформ, 2007. – 456 с.: ил. Агентство СІР РГБ
5. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Калмыкия за 2013 год». Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Калмыкия. Элиста, 2014 - 164 с.

6. Доклад об экологическом и социальном положении Республики Калмыкия (январь - декабрь 2013 года). Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Калмыкия, Элиста, 2014. - 80 с.

7. Овражная эрозия / под ред. Р.С. Чалова. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 168 с.

8. Пугачев Е.А. Водоотведение поверхностно-го стока современных мегаполисов: Монография. – М.: Издательство АСВ, 2013. – 96 с.

9. Республика Калмыкия. Статистический ежегодник. 2015: Стат.сб./Калмыкиятат. – Элиста, 2015 – 302 с.

10. Сангаджиев М.М. Особенности недропользования на территории Республики Калмыкия [текст] / М.М. Сангаджиев. – Элиста. Изд-во Калм.ун-та, 2015. – 144 с.: ил.

11. Сангаджиев М.М., Бадрудинова А.Н., Эрдниев О.В., Арашаев А.В. Фактор качества воды водных объектов Калмыкии и здоровье населения республики. // Сборник: Геология, география и глобальная энергия. 2016. №2 (61).- С. 70-76.

12. Сангаджиев М.М., Берикова Б.В., Инджиева Б.М. Геолого-экологический фактор: калмыцкая национальная кухня и ее влияние на здоровье человека // Перспективы науки № 12 (63) 2014 – С.185 – 190.

13. Сангаджиев М.М., Онкаев В.А. Вода Калмыкии – экология и современное состояние // Вестник Калмыцкого университета. 3 (15)/ 2012, - С. 18-26.

14. Сангаджиев М.М., Онкаев В.А. Проблемы водоснабжения Республики Калмыкия. // Экологические проблемы природных и урбанизированных территорий [текст]: Материалы VI Международной научно-практической конференции. 23-24 мая 2013 г, г. Астрахань/сост. Т.В.Дымова. - Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2013. - С. 40-44.

15. Сангаджиев М.М., Онкаев В.А., Муджиков Н.Л. Экология и современное состояние вод Западной части Калмыкии (на примере Яшалтинского района). // Экология России: на пути к инновациям [текст]: межвузовский сборник научных трудов / сост. Т.В. Димова. – Астрахань: Издательство Нижневолжского экоцентра, Вып.7. 2013. – С. 166-172.

16. Сангаджиев М.М., Онкаев В.А., Онкаев А.В. Родники и колодцы - современная геолого-экологическая оценка состояния на территории Республики Калмыкия // Международный научно-исследовательский журнал «Успехи современной науки». № 8, Том 2, 2016.- С. 163-169

17. Сангаджиев М.М., Онкаев В.А., Халгаева Б.В. Экология и современное состояние Вод Калмыкии. // Экология России: на пути к инновации [текст]: межвузовский сборник научных трудов/сост. Н.В.Качалина. - Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, Вып. 6. 2012. - С. 179-186.

18. Сангаджиев М.М., Эрдниев О.В., Бадрудинова А.Н., Арашаев А.В. Фактор качества воды водных объектов Калмыкии и здоровье населения Республики Калмыкия // Геология, география и глобальная энергия. - 2016. - № 2 (61). Астраханский государственный университет. Издательский дом «Астраханский университет» - С. 70-76

19. Сангаджиев М.М., Эрдниева Г.Е., Эрдниев О.В., Лиджиева Н.С., Манджиева А.И. Анализ климатических особенностей в Республике Калмыкия, Россия. // Open science 2.0: collection of scientific articles. Vol.3. Raleigh, North Carolina, USA: Open Science Publishing, 2017. - pp. 98-106.

20. Харченко В.М., Дорджиев А.Г., Сангаджиев М.М., Дорджиев А.А. Инженерно-геологическое районирование территории Калмыкии [текст] / В.М. Харченко, А.Г. Дорджиев, М.М. Сангаджиев, А.А. Дорджиев. – Элиста: Изд-во Калм. Ун-та, 2012. – 211 с.

21. Sangadzhiev M. M., Onkaev V. A., Badrudinova A. N., Gernasheva Y. S., Onkaev A. V. Water Resources of Kalmykia: the Contemporary Aspect. // Journal of Environmental Management and Tourism, Volume VIII, Issue 5 (21) Fall 2017, edited by ASERS Publishing. - pp. 1024-1033.

**On the question of water response to surface drain in human resources of steppe and semi-ducted zones (on the example of the Republic of Kalmykia)**

**Badrudinova A.N., Yasalaev A.A., Shalkhakov N.O., Kikeev E.N., Savenko I.V.**

Kalmyk State University. B. B. Gorodovikova Geographically, the Republic of Kalmykia is located in the south-eastern part of Europe. On the territory of the republic there is the only desert in Europe, which occupies its fifth part. Strong winds, dry winds and dust storms, raising from the territory of the desert, adversely affect the flora and fauna. Almost all surface waters located in the study area are highly mineralized. Groundwater, located in the upper lithospheric zone, combining with surface waters, also goes into the category of saline lands. The purpose of the presented work is to identify the possibility of using surface wastewater for household and drinking purposes. For the solution of the task, the results of the expedition routes, conducted by the staff and students of the Faculty of Engineering and Technology, were used over the past five years. The paper uses the results of previously published works on the proposed topics published by the staff of Kalmyk State University. The hypothesis of a synergetic approach to solving the system equilibrium and its interrelation in the chain water - human health - ecology was taken as the basis. The results can be used as recommendations to the system for collecting surface water with its secondary treatment. The proposed use of the method of membrane cleaning (reverse osmosis) as one of the modern technological schemes.

Key words: Kalmykia; wind and dry winds; sand; surface and groundwater; salinization; membrane cleaning.

**References**

1. Alekseev M.I., Kurganov A.M. The organization of the discharge of surface (rain and thawed) runoff from urbanized areas: Uch.Posobie. - M.: Publishing House DIA: SPb.: SPbGASU. - 2000. - 352 s.
2. Berg L. S. Climate and life. State Publishing House, Moscow, 1922. - 196 p.
3. Vetoshkin A.G. Engineering protection of the aquatic environment: Tutorial. - SPb.: Lan publishing house, 2014. - 416 p. II - (Textbook for universities. Special literature).

4. Water supply. Drainage. Equipment and technology. [directory]. - Moscow: Stroyinform, 2007. - 456 pp., Ill. Agency CIP RSL
5. State report "On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Republic of Kalmykia for 2013". Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Republic of Kalmykia. Elista, 2014 - 164 s.
6. Report on the environmental and social situation of the Republic of Kalmykia (January – December 2013). Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Republic of Kalmykia, Elista, 2014. - 80 p.
7. Gully erosion / ed. R.S. Chalov. - M.: Publishing House of Moscow State University, 1989. - 168 p.
8. Pugachev E.A. Drainage of surface runoff of modern megacities: Monograph. - M.: Publishing house DIA, 2013. - 96 p.
9. Republic of Kalmykia. Statistical Yearbook. 2015: Stat.sb./Kalmykiyastat. - Elista, 2015 - 302 p.
10. Sangadzhiev M.M. Features of subsoil use in the Republic of Kalmykia [text] / MM. Sangadzhiev. - Elista. Publishing house Kalm.un-ta, 2015. - 144 pp., Ill.
11. Sangadzhiev M.M., Badrudinova A.N., Erdniev O.V., Arashaev A.V. The water quality factor of water bodies of Kalmykia and the health of the population of the republic. // Collection: Geology, Geography and Global Energy. 2016. №2 (61) .- p. 70-76.
12. Sangadzhiev M.M., Berikova B.V., Indzhieva B.M. Geological and environmental factor: the Kalmyk national cuisine and its impact on human health // Prospects of science № 12 (63) 2014 - P.185 - 190.
13. Sangadzhiev M.M., Onkaev V.A. Kalmykia Water - Ecology and Modern State // Bulletin of Kalmyk University. 3 (15) / 2012, - p. 18-26.
14. Sangadzhiev M.M., Onkaev V.A. Problems of water supply of the Republic of Kalmykia. // Ecological problems of natural and urbanized areas [text]: Materials of the VI International Scientific and Practical Conference. May 23-24, 2013, Astrakhan / comp. TV Dymova. - Astrakhan: Publisher: Sorokin Roman Vasilyevich, 2013. - p. 40-44.
15. Sangadzhiev MM, Onkaev V.A., Mudzhikov N.L. Ecology and current state of the waters of the Western part of Kalmykia (on the example of the Yashaltinsky district). // Ecology of Russia: on the way to innovations [text]: intercollegiate collection of scientific works / comp. T.V. Dimov. - Astrakhan: Publishing house of the Lower Volga ecocenter, Vol.7. 2013. - p. 166-172.
16. Sangadzhiev MM, Onkaev V.A., Onkaev A.V. Springs and wells - modern geological and environmental assessment of the state of the Republic of Kalmykia // International research magazine "Advances of modern science." Number 8, Volume 2, 2016.- P. 163-169
17. Sangadzhiev MM, Onkaev V.A., Halgaeva B.V. Ecology and modern state of the waters of Kalmykia. // Ecology of Russia: on the way to innovation [text]: interuniversity collection of scientific papers / comp. N.V.Kachalina. - Astrakhan: Publisher: Sorokin Roman Vasilyevich, Vol. 6. 2012. - p. 179-186.
18. Sangadzhiev M.M., Erdniev O.V., Badrudinova A.N., Arashaev A.V. The water quality factor of the water bodies of Kalmykia and the health of the population of the Republic of Kalmykia // Geology, geography and global energy. - 2016. - № 2 (61). Astrakhan State University. Publishing House "Astrakhan University" - p. 70-76
19. Sangadzhiev M.M., Erdnieva G.E., Erdniev O.V., Lidzhieva N.S., Mandzhieva A.I. Analysis of climatic features in the Republic of Kalmykia, Russia. // Open science 2.0: collection of scientific articles. Vol.3. Raleigh, North Carolina, USA: Open Science Publishing, 2017. - pp. 98-106.
20. Kharchenko V.M., Dordzhiev A.G., Sangadzhiev M.M., Dordzhiev A.A. Geotechnical zoning of the territory of Kalmykia [text] / V.M. Kharchenko, A.G. Dordzhiev, M.M. Sangadzhiev, A.A. Dordzhiev. - Elista: Publishing house Kalm. University, 2012. - 211 p.
21. Sangadzhiev M.M., Onkaev V.A., Badrudinova A.N., Gernasheva Y.S., Onkaev A.V. Kalmykia Water Resources: The Contemporary Aspect. // Journal of Environmental Management and Tourism, Volume VIII, Issue 5 (21) Fall 2017, edited by ASERS Publishing. - pp. 1024-1033.

# Устойчивое развитие в структуре процесса проектирования

**Белаш Егор Алексеевич**

магистр архитектуры, преподаватель кафедры «Советская и современная зарубежная архитектура», Московский архитектурный институт (государственная академия) (МАРХИ), e.belash@markhi.ru

В статье производится анализ устойчивого развития с точки зрения ее влияния на процесс выработки проектного решения. Это направление активно разрабатывается в архитектуре последних десятилетий и является отправной точкой творческого поиска для многих известных архитекторов (BIG, MVRDV, Foster and Partners и др.) В результате происходит изменение философских и мировоззренческих оснований профессии, которое в свою очередь влияет не только на техническое оснащение здания, но также и на его пространственное решение. В статье выявляются различные точки зрения по отношению к «Sustainable design» и производится их философский анализ как единого поля архитектурного мышления. В этом поле разные проектные установки структурно увязаны друг с другом и образуют понятийный аппарат для выработки новых архитектурных решений.

Ключевые слова: Устойчивая архитектура, экологическое проектирование, sustainable design, философия и архитектура, структурный анализ архитектурного проектирования.

## Введение

Сегодня получают все большее распространение такие векторы архитектурного проектирования, как устойчивость, функциональная гибридность, идентичность, биомимикрия и т.д. Характерной чертой всех этих направлений является отсутствие какого-либо конкретного архитектурного стиля, которые тем не менее во многом определяют рамки и подходы современного проектирования. Рассмотрим в этой статье устойчивую архитектуру как особую философию архитектурной работы. Главной ее идеологической установкой является выделение проблем, которые препятствуют эффективному развитию общества и нарушают природный баланс, а затем попытаться их устранить за счет применения современных технологий и вычислительных методов. Такой подход заставляет архитекторов смотреть на то, что они делают, совсем под другим углом. В «устойчивых» проектах нужно учитывать множество факторов, начиная от социальных запросов, заканчивая особенностями производства, и все это нужно рассматривать как целостный процесс, где нет четкого разделения между различными областями человеческой деятельности и где все проектные составляющие непосредственно влияют друг на друга, в конечном счете замыкаясь в единый циклический взаимообусловленный процесс.

В «устойчивой» архитектуре ни один элемент не существует независимо, поэтому любой проект должен рассматриваться как часть общей экосистемы. Следовательно, все здания и города можно разделить по нескольким категориям в зависимости от того вреда, который они наносят окружающей среде. В идеале все здания должны соответствовать высоким стандартам "зеленого" строительства, тогда они будут вырабатывать больше энергии, чем потреблять, повторно использовать ресурсы. В совокупности такие высокотехнологичные здания будут образовывать между собой "умную" сеть, параметрами которой будет управлять единый вычислительный центр, регулируя поведение отдельных элементов для наибольшей экономии энергии.

Возможные позиции архитекторов по отношению устойчивому развитию

Сколь не утопично пока что не звучали подобные утверждения, тем не менее они влияют на современное архитектурное мышление, и многие известные архитекторы уже не могут работать вне этой системы взглядов. Когда фирмы говорят об устойчивости, они используют множество

научных исследований, различных технических приспособлений и компьютерных расчетов, чтобы доказать правомерность своего проекта. Один из ярких примеров – проекты бюро "Норман Фостер и партнеры". В процессе изучения их методов создается впечатление будто бы все их здания есть результат сложнейшего расчета с использованием самых прогрессивных технологий.

Поток научных рассуждений прерывается демонстрацией сложных графиков и диаграмм, из которых мы должны понять, что именно это и никакое другое решение возможно в данных климатических условиях. Высокотехнологическое экологическое строительство преподносится как неизбежный атрибут современной архитектуры.

Однако возможно, sustainability не такая уж неизбежность, в чем нас пытаются убедить экологи сообща с архитекторами и "зеленая" архитектура не настолько эффективна как это преподносят многие известные архитектурные фирмы. Существует ряд критических статей, в которых устойчивость представляется в виде большого строительного мифа. Их авторы утверждают, что экологические стандарты лоббируются компаниями скорее с целью повышения рыночной стоимости сдаваемых площадей, нежели для улучшения реальной энергоэффективности зданий. В критических статьях чаще делается акцент на том факте, что такие высокотехнологичные проекты не получают широкого распространения в повседневной практике из-за нерациональных капиталовложений, которые требуются для получения высокого экологического рейтинга здания. Здесь мы сталкиваемся с критической позицией по отношению к устойчивому тренду. Многие приведенные в этих статьях доводы нельзя просто отодвинуть в сторону. Если их суммировать, то можно даже подумать, что экологичность является всего лишь фикцией, порождением современного бизнеса и маркетинга.

Описанные в общих чертах две точки зрения на первый взгляд совершенно противоречат друг другу. Приверженцы первой утверждают, что "зеленое" проектирование – это наше будущее, другие – что это искусственно созданный рынок сбыта дорогостоящих технологий. Тем не менее обе позиции исходят в своей аргументации их определенных интересов, поэтому они в большей степени основаны на тщательно отобранных фактах, выстроенных в удобную для каждой стороны логическую цепочку, чем на непредвзятом анализе ситуации. Конечно, эксплуатацию здания можно сделать более эффективной, если подключить к проектированию ученых и инженеров. Совершенно ясно также, что современные тренды, в том числе и sustainability, могут поверхностно использоваться компаниями в экономических интересах.

Чтобы отделить зерна от плевел, следует вывести эту дискуссию на более абстрактный уровень,

отодвигающий в сторону дела частных или общественных организаций. Что является смысловым ядром, представляющим предмет почитания одними и нападков со стороны других? Отвечая на этот вопрос, нужно быть очень аккуратным с обобщениями. Тем не менее попытаемся сделать ряд логических операций, выявляющих суть каждой позиции с точки зрения архитектурного мышления.

Влияние устойчивого развития на ход проектирования

Итак, первая позиция подразумевает чуть ли не научный подход к проектированию. Такой подход подразумевает сбор необходимой информации (о месте, имеющихся технологиях, экономике и др.) с последующим преобразованием ее в проект. Архитекторы анализируют входные данные и на их основе создают конкретное объемно-пространственное построение.

На какие этапы можно разделить такой метод в аспекте предполагаемого хода проектного мышления?

Во-первых, это обращение к внешним источникам информации во время проектирования, осознанный акт взаимодействия с окружающим миром. Например, анализ розы ветров и движения солнца на участке. Здесь важно отметить, что так или иначе все архитекторы вынуждены обращаться к внешнему миру, иначе невозможно было бы что-либо спроектировать, но в рассматриваемом случае они это делают с намерением использовать эти данные как отправную точку проектирования, а не как ограничивающие условия для реализации собственных концепций. Таким образом, речь здесь идет об изменении в интернациональности проектного мышления, которое опирается на внешние источники данных, являющиеся основным творческим ресурсом.

Во-вторых, вышеуказанный метод требует осмысления полученных данных, то есть их интерпретации. Основной задачей этой части является понимание того, как относиться к этим фактам и что с ними нужно делать. Как правило, архитекторы пытаются увязать отдельные информационные блоки в единую картину. Для этого они используют свои собственные концепты, позволяющие им собирать разрозненные знания о месте строительства в целостную систему.

И в-третьих, вслед за сбором и интерпретацией данных идет непосредственно процесс создания проекта на основе полученной модели. В самом общем смысле – это перевод одной системы (интерпретированных входных данных) в другую (проектные решения). Как правило основная идея проекта появляется уже на предыдущем этапе, поскольку для того, чтобы осмыслить исходный набор данных, необходимо уже на этом этапе вводить некие творческие концепты, которые бы соединяли информационную мозаику в целостную картину.



Далее процесс проектирования продолжается по обычной схеме (согласование и доработка). В статье выделены только основные этапы, которые совершенно не обязательно идут именно в такой последовательности, так как важную роль также играет механизм обратной связи. Архитектор может вначале интуитивно придумать основную идею, затем обратиться к инженерам за расчетами и поменять свое решение. Обратная связь подразумевает возможность возвращения к начальным посылкам на каждом этапе проектного процесса. Отсюда ясно, что всякая четкая последовательность сбивается. Речь идет скорее об одновременном присутствии всех перечисленных выше этапов в поле проектного мышления, где в определенный момент времени превалирует один из этапов, а другие как бы являются обуславливающим его фоном.

С точки зрения мировоззрения, такая позиция подразумевает возможность непредвзятого описания внешних явлений, возможность их адекватной интерпретации таковых и дальнейшего перевода в материальную субстанцию архитектурного проекта.

Противники такого подхода отрицают его объективность и утверждают, что это лишь современный тренд, имеющий конвенциональную природу и потому далекий от адекватной связи с реальностью. Есть разные виды критики sustainability. Одни утверждают, что "зеленая" архитектура в принципе возможна, но только ее реализации мешают различные экономические и политические обстоятельства. Назовем условно такие взгляды "позитивной" критикой. Другие же склоняются к тому, что устойчивость и архитектура – это несовместимые вещи, что эта идея с самого начала обречена на провал. По их мнению, привнесение строгих научных методов в проектирование выхолащивает творческую архитектурную составляющую. Это "негативная" критика.

При этом сторонники "позитивного" подхода апеллируют к этапам интерпретации и перевода, заявляя, что именно в них кроется ошибка. Вторые считают, что само обращение к науке как отправной точке в архитектуре неправомерно, они отрицают обоснованность первого этапа мышления, то есть обращения к внешнему миру с намерением объективного перевода его в проект.

#### Выводы

Таковы возможные варианты отношения к устойчивости, представленные здесь без углубления в детали. Казалось бы, все перечисленные позиции отрицают одна другую и не представляют системы. Тем не менее попробуем выявить основные принципы, которые позволят рассмотреть эти позиции как общее концептуальное поле. Для этого внесем несколько уточнений, которые позволят это сделать в обход неминуемо последующей вслед за этим критике:

Во-первых, следует рассматривать используемые в проектах исходные данные в их взаимосвязи, не пытаясь проанализировать их объективность, что относится скорее к научным, а не к архитектурным вопросам. Условно признаем эти данные чем-то фактически данным в мышлении архитектора, который сам не будучи ученым выстраивает на их основе свои концепции.

Во-вторых, научные проблемы также не должны раскрываться глубже, чем это делают исследуемые фирмы. Нас интересует сам факт применения таковых в проектном процессе, то есть их взаимосвязь с конкретными архитектурными решениями.

В-третьих, за основу исследования следует брать только то, что говорят сами архитекторы о своих проектах. Связи и параллели проводятся только там, где это указывается самими авторами проекта, либо где есть полное формальное совпадение по исследуемым признакам и по временным рамкам. В противном случае поле проектного мышления будет содержать слишком много искажений и авторских интерпретаций, которых невозможно полностью избежать. Поэтому такие интерпретации должны быть вынесены в качестве общих предпосылок.

Итак, было выявлено три пункта "устойчивого" мышления: особый тип интенциональности, направленный на выделение основополагающих принципов проекта непосредственно из функциональных факторов участка, интерпретация полученных данных и их перевод в пространственные построения. Также было выделено три противоречащих друг другу точки зрения по отношению к устойчивой архитектуре. С помощью используемого здесь метода структурного анализа можно рассматривать не только устойчивость, но и другие современные архитектурные тренды (идентичность, социальность, гибридность и т.д.), что позволит выделить поле взаимодействия различных концепций и идей и тем самым понять, как современные идеологические установки влияют непосредственно на сам процесс проектирования.

#### Литература

1. Барт Р. Мифологии. - М., Академический проект, 2010. – 352 с.
2. Бодрийяр Ж. Симмулякры и симуляция. – М.: Постум, 2015. – 240 с.
3. Бродач М. М. Рынок зеленого строительства в России // Здания высоких технологий, 2013. – С. 18–24 – [Электронный ресурс]; режим доступа: [http://zvt.abok.ru/upload/pdf\\_issues/9.pdf](http://zvt.abok.ru/upload/pdf_issues/9.pdf) (дата обращения: 22.06.2019 г.).
4. Деррида Ж. Позиции / Пер. с франц. Библихиана В.В. – М.: Академический проект, 2007. – 160 с.
5. Лотман Ю.М. Внутри мыслящих миров. Человек - текст - семиосфера – история. - М.: Языки русской культуры, 1996. — 464 с.

6. Пятигорский А.М. Мышление и наблюдение. Четыре лекции по обсервационной философии. – М.: Азбука, 2016.

7. Фуко, М., Археология знания: Пер. с фр./Общ. ред. Бр.Левченко.— К.: Ника-Центр, 1996.

8. Norton, B. Sustainability, A Philosophy of Adaptive Ecosystem Management. – Chicago: The University of Chicago Press, 2005.

9. Blackburn, W.R. The Sustainability Handbook. – London: Earthscan, 2007.

10. Gernot M. Building with Earth. Design and Technology of a Sustainable Architecture. – Birkhäuser: Publishers for Architecture, 2006.

11. Jason F. The Philosophy of Sustainable Design; The Future of Architecture. – Ecotone Publishing, 2004.

#### **Sustainable development in the structure of design process**

**Belash E.A.**

Moscow Architectural Institute (state academy) (MARCHI)

The article is devoted to analysis of sustainable architecture in terms of its impact on the process of working out design solution. This direction is actively developed in the architecture of recent decades and it became a starting point of creative search for many well-known architects (BIG, MVRDV, Foster and Partners, etc.) As a result, there is a change in the philosophical and ideological foundations of the profession, which in turn influence not only on technical equipment of the building, but also on its spatial solution. The article identifies different points of view in relation to "Sustainable design" and makes their philosophical analysis as a single field of architectural thinking. In this field, different positions are structurally connected and they form a conceptual framework for new architectural solutions.

Keywords: Sustainable architecture, ecological design, sustainable design, philosophy and architecture, structural analysis of architectural design.

#### **References**

1. Bart R. Mythology. - Moscow, Academic Project, 2010. - 352 p.
2. Baudrillard J. Simmunacre and simulation. - M.: Postum, 2015. - 240 p.
3. Brodach M. M. Market for green construction in Russia // High-tech buildings, 2013. - P. 18–24 - [Electronic resource]; access mode: [http://zvt.abok.ru/upload/pdf\\_issues/9.pdf](http://zvt.abok.ru/upload/pdf_issues/9.pdf) (access date: 06/22/2019).
4. Derrida J. Positions / Trans. from French Bibikhina V.V. - M.: Academic project, 2007. - 160 p.
5. Lotman Yu.M. Inside the thinking worlds. Man - text - semiosphere - history. - M.: Languages of Russian culture, 1996. - 464 p.
6. Pyatigorsky A.M. Thinking and observation. Four lectures on observational philosophy. - M.: Azbuka, 2016.
7. Foucault, M., The Archeology of Knowledge: Trans. from fr. ed. Br. Levchenko. - K.: Nika-Center, 1996.
8. Norton, B. Sustainability, A Philosophy of Adaptive Ecosystem Management. - Chicago: The University of Chicago Press, 2005.
9. Blackburn, W.R. The Sustainability Handbook. - London: Earthscan, 2007.
10. Gernot M. Building with Earth. Design and Technology of Sustainable Architecture. - Birkhäuser: Publishers for Architecture, 2006.
11. Jason F. The Philosophy of Sustainable Design; The Future of Architecture. - Ecotone Publishing, 2004.

# Проектирование объектов ландшафтной архитектуры на основе принципов комбинаторики геометрических фигур

**Березкина Ирина Валентиновна**

кандидат сельскохозяйственных наук, кафедра ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО «Российский Государственный Аграрный Университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», betula.berezkina@gmail.com

На основании многолетнего педагогического опыта обучения студентов кафедры ландшафтной архитектуры Тимирязевской академии проектированию ландшафтных композиций было замечено, что фаза творческого генерирования проектных идей у большинства из них в достаточной степени затруднена. В связи с этим для обучения студентов по дисциплине «Ландшафтно-архитектурная композиция» автором был использован усовершенствованный метод фантазийной игры вариаций, разработанный в начале XX столетия известным советским архитектором-художником и педагогом Я.Г. Черниковым

В статье подробно описаны стадии обучения проектированию ландшафтной композиции с применением метода геометрической комбинаторики, используемой в градостроительной архитектуре. На начальном этапе обучения рекомендуется построение абстрактных плоскостных и объёмных композиций из геометрических фигур с целью изучения композиционных законов и приёмов. На рисунках представлены плоскостные симметричная, ассиметричная, диагональная, круговая и криволинейная учебные композиции. На основе одной из них построена объёмная композиция и выполнен макет. На следующих этапах проектирования показано, каким образом геометрические фигуры перевести в элементы ландшафтной композиции.

**Ключевые слова:** ландшафтное проектирование, геометрическая комбинаторика, формальная композиция, плоскостная композиция, объёмная композиция, Я.Г. Черников

Основная задача ландшафтного архитектора заключается в организации пространства объекта в соответствии с функциональными, экологическими и эстетическими требованиями, создании его яркого художественного образа, способного вызвать у человека положительные эмоции.

Разработка концепции проекта является одной из основных целей начальной фазы проектирования. Способность к генерации идей зависит от эрудиции, профессионального опыта и желания создать новый, оригинальный и значимый проект. Творческий процесс в любом проектировании делится на две фазы – вдохновение, в процессе которого нарабатываются эскизные идеи, и отбор, в результате которого выбирается рабочий вариант, соответствующий техническому заданию.

В процессе обучения студентов по специальности ландшафтная архитектура, основная проблема заключается в том, чтобы «запустить» у них первую фазу творческого процесса – фазу генерации идей.

Для решения данной проблемы мы воспользовались опытом градостроительной архитектуры, где широко применяют метод комбинаторики [1, 2, 3].

Комбинаторика в нашем случае рассматривается, как раздел архитектурной теории, изучающий вопросы формообразования на основе различных комбинаций – геометрическая игра с формой. [3]

Основателем новой системы проектирования, в которой сущность построения раскрывалась через игру вариаций, стал Я.Г.Черников – известный советский архитектор-художник и педагог, выдающийся мастер фантазийной архитектурной графики первой половины XX века, творчество которого до сих пор вдохновляет многих отечественных и западных архитекторов. Суть своего метода, благодаря которому студенты учились творчески мыслить, Я. Черников изложил в книге «Искусство начертания», в которой предлагал своим ученикам «компоновать» построение из «беспредметных элементов», таких, как точка, линия, плоскость, поверхность, объём, используя свою фантазию [4]. В результате получалось, например, здание или сооружение. (Рис.1), [5], т.е. другими словами, на базе беспредметных композиций создавались новые пространственно – графические формы. [6]

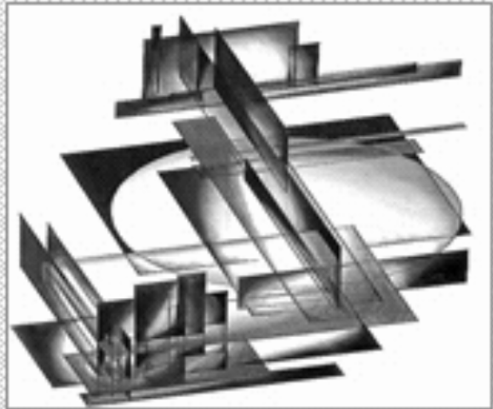


Рис.1 Я. Черников Цикл «Конструкция архитектурных и машинных форм»

Законы и приёмы построения композиции лучше всего изучать на основе абстрактной или формальной композиции, свободной от предметной привязки, что позволяет постичь логику её построения. Формальная композиция строится на сочетании абстрактных элементов (точки, линии, пятна, фигуры) и она лишена предметного смысла, который на начальных этапах обучения в какой то степени отвлекает.

Композиция из плоских геометрических фигур (комбинаторная геометрия) является наиболее понятным видом абстрактной композиции, но при этом она несёт очень глубокий смысл и значительно помогает в процессе обучения:

- многомерное ландшафтное пространство в профессиональном мышлении специалиста на первом этапе проектирования приобретает вид двухмерного чертежа и составление формальной композиции является одним из способов выработки способности к абстрагированию;

- с помощью подобной абстрактной композиции в эскизировании осуществляется поиск ландшафтно-архитектурной формы, т.к. происходит упрощение многомерных растительных масс и сооружений до простых форм. Творческий процесс, а, соответственно, и творческое мышление человека, должны идти от общего к частному. А для этого необходимо мыслить отвлечённо, общими абстрактными формами и на первом этапе работы над проектом выполнять именно абстрактную композицию;

- ландшафтное проектирование как и любой творческий процесс основан на личном художественном вкусе, интуиции, озарении, т.е. на категориях, лежащих в области чувственного восприятия, которые лишь отчасти поддаются регламентации.

На начальном этапе обучения предлагается выполнить два учебных задания.

Задание 1. Плоскостная абстрактная композиция из геометрических фигур.

При составлении композиций из плоских геометрических фигур композиционная задача заключается в том, чтобы суметь выразить некую абстрактную идею с помощью форм, размеров, положения на плоскости листа и комбинаций геометрических фигур, которые могут располагаться отдельно, а могут быть наложены друг на друга.

Следует выполнить пять абстрактных композиций: симметричную, асимметричную, диагональную, композицию, основанную на кругах разного диаметра и криволинейную композицию, составленную на основе сопрягающихся кругов разного диаметра (рис 2).

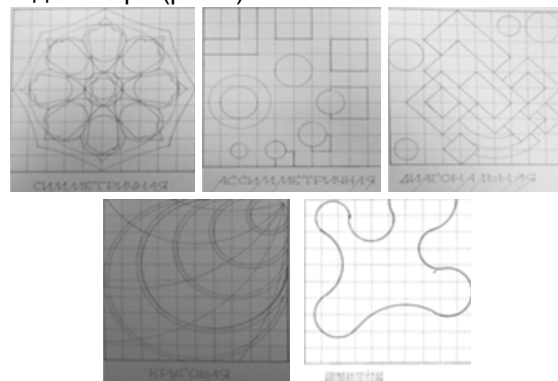


Рис. 2 Абстрактные композиции

Композиции выполняются на поле, размером 10 x 10 см с нанесением масштабной сетки 1x1 см.

По условиям задания можно использовать квадрат, прямоугольник, круг, овал, Г-образную форму. Фигуры должны занимать полную клеточку.

В качестве основы для комбинаторики используется модульная или масштабная сетка, которая управляет процессом комбинаторики и приводит к наиболее полному обеспечению упорядоченности структуры объекта [3, 5]. Дело в том, что узлы, линии и ячейки сетки позволяют регулировать геометрические параметры форм.

Кроме того, модульные сетки обладают большим комбинаторным потенциалом, т.к. комбинируя линии контура и ячейки сетки, на одной сетке можно получить неограниченное количество контуров и «пятен». (рис. 3)

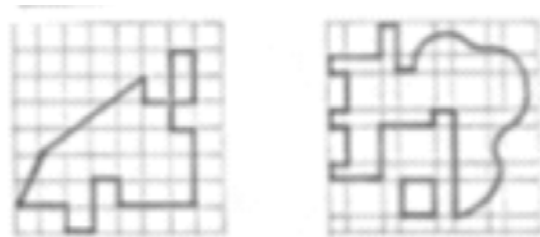


Рис. 3 Комбинации с линией контура [5]

При выполнении задания следует помнить о законах и приёмах построения композиции (доминанта, акцент, главная ось, метр, контраст, нюанс).

Основой творческого построения и в градостроительной, и в ландшафтной архитектуре является поиск выразительных форм. Исходя из этого абстрактная композиция должна быть выразительной.

Выразительность геометрических фигур зависит от:

- пропорций этих фигур;
- их размеров;
- и положения фигур на плоскости.

Фигура считается наиболее выразительной, если:

- это квадрат, круг или равносторонний треугольник. Хотя в ландшафтном искусстве треугольники стараются специально не строить;
- она имеет необычные пропорции или форму (напр. излишне вытянутая);
- она принципиально отличается от окружающих фигур формой или тональностью.

Однако при построении композиции следует помнить, что принцип выразительности применяется не ко всем фигурам, иначе они начнут спорить между собой. В композиции должны быть фоновые и выразительные фигуры.

Итак, при работе над формальной абстрактной композицией необходимо интуитивно распределять геометрические фигуры относительно поля и относительно друг друга, искать их пропорции, размеры, форму и цвет, не думая о том, какая фигура в дальнейшем превратится в тот или иной элемент композиции сада.

В результате проделанной работы были созданы абстрактные плоскостные композиции из геометрических фигур. На следующем этапе их следует превратить в объёмные композиции.

**Задание 2.** Объёмная абстрактная композиция из геометрических фигур в перспективе с двумя точками схода.

Для удобства переноса исходной плоскостной композиции на поле для построения перспективы также следует использовать модульную сетку. На сетке находим координаты фигур и поднимаем их в объёме: круги на плоскости можно в объёме превратить в цилиндр, пирамиду или шар, квадрат или прямоугольник в объёме могут быть кубом, параллелепипедом или пирамидой (рис.4).

В связи с тем, что фигуры на плоскости накладываются друг на друга, в перспективном их изображении надо будет делать врезки.

При составлении объёмной композиции высотные доминанты также должны быть представлены.

Это были учебные упражнения.

С тем, чтобы понять как работать с абстрактными композициями применительно к проектированию территории объекта, можно пойти от обратного и

разобрать из каких геометрических фигур состоит данная конкретная ландшафтная композиция.

Перед нами длинный узкий участок (рис. 5). Для оптического расширения подобных участков плоскостную композицию на них строят на основе модульной сетки, расположенной диагонально, под углом в  $45^\circ$ .

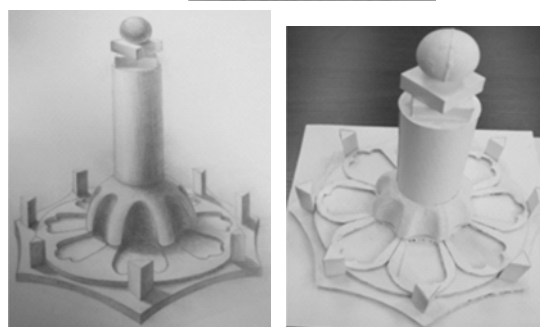
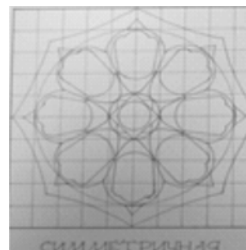


Рис. 4 Абстрактная композиция (плоскостная, объёмная, макет).



Рис. 5 Объёмно-пространственная композиция участка

После перевода объёмной композиции этого участка в плоскостную становится ясно, что она построена на основе сочетания разного размера прямоугольников и квадратов, наложенных друг на друга. В результате такого наложения на плане появились треугольники, которые обычно не приветствуются в ландшафтном проектировании. Но их можно в дальнейшем замаскировать, высадив на этих площадях древесные и кустарниковые растения.

Располагая модульную сетку на участке под углом в  $45^\circ$  или  $90^\circ$ , можно создавать плоскостные композиции только на основе квадратов, прямоугольников, кругов. В случае, когда выбирается один вид фигуры, важно варьировать её размер, но не до бесконечности. Можно поработать с криволинейной композиций. Можно соста-

вить более сложную композицию из разных, наложенных друг на друга фигур, как это было сделано в упражнениях. Можно работать по модульной сетке и «свободной рукой», создавая композицию из плавных линий. Можно всё, главное соблюдать правила построения композиций.

После того, как плоскостная композиция из геометрических фигур, согласно идеи – концепции данной территории, построена, можно посмотреть какие новые фигуры получились в результате наложения исходных фигур друг на друга. Выделить их карандашом.

В процессе проектирования следует помнить, что проектировщик осуществляет комбинаторный процесс в строгом соответствии с идеей – концепцией данной территории, которая, в свою очередь, определяется функциональным назначением данного объекта.

Поэтому на следующем этапе проектирования, сообразуясь с планом функционального зонирования, надо решить, какие плоскостные фигуры можно отвести под дорожки и площадки, какие под газон и цветники, какие под водоём, какие под насаждения деревьев и кустарников и т.д. (рис. 6, 7).



Рисунок 6. Плоскостная композиция



Рисунок 7. Объёмная композиция

Использование метода геометрической комбинаторики в процессе обучения студентов ландшафтному проектированию территории объекта ландшафтной архитектуры в значительной степени облегчает изучение законов и приёмов построения ландшафтной композиции и может быть

использован как на ранних этапах обучения, так и в дальнейшей работе над проектами.

## Литература

1. Божко Ю.Г. Архитектоника и комбинаторика формообразования. Киев: Высшая школа, 1991 244 с.
2. Ле Карбюзье. Модулор. М.; Стройиздат. 1976 238 с.
3. Пронин Е.С. Теоретические основы архитектурной комбинаторики М.: Архитектура-С, 2004 234 с.
4. Чернихов Я.Г. Искусство начертания. Л.: Книгоиздательство Академии художеств, 1927. 77 с.
5. Гетманченко О.В., Макогон Л.Н. Архитектурная комбинаторика и формообразование // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость № 1 (6) 2014, с.86 – 97.
6. Березкина И.В. Великие архитектурные фантазии Якова Чернихова // Вестник ландшафтной архитектуры / Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева. – М.: МЭСХ, 2014, №4, с.15 - 19

## Designing objects of landscape architecture based on the principles of combinatorics of geometric shapes

Berezkina I.V. Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after KA Timiryazev

On the basis of many years of pedagogical experience in teaching students of the Department of Landscape Architecture of the Timiryazev Academy for designing landscape compositions, it was noticed that the phase of creative generation of project ideas was difficult for most of them. In this regard, the author used an improved method of fantasy game of variations, developed in the early twentieth century by the famous Soviet architect-artist and teacher Ya.G. Chernikhov to teach students in the discipline "Landscape-architectural composition".

The article describes in detail the stages of learning to design a landscape composition using the method of geometric combinatorics used in urban planning architecture. At the initial stage of training, it is recommended to build abstract plane and volumetric compositions of geometric figures in order to study compositional laws and techniques. The figures show planar symmetric, asymmetric, diagonal, circular and curvilinear training compositions. On the basis of one of them the volume composition was built and the layout was made. The following design steps show how to translate geometric shapes into elements of landscape composition.

**Keywords:** landscape design, geometric combinatorics, formal composition, planar composition, volumetric composition, Ya.G.Chernikhov

## References

1. Bozhko Yu.G. Architectonics and combinatorial shaping. Kiev: High School, 1991 244 p.
2. Le Karbyuze. Modulor. M.; Stroizdat. 1976 238 s.
3. Pronin E.S. Theoretical foundations of architectural combinatorics M.: Architecture-C, 2004 234 p.
4. Chernikhov Ya.G. The art of writing. L.: Publishing of the Academy of Arts, 1927. 77 p.
5. Getmanchenko OV, Makogon L.N. Architectural combinatorics and shaping // News of universities. Investments. Building. Real Estate № 1 (6) 2014, pp.86 - 97.
6. Berezkina I.V. Yakov Chernikhov's Great Architectural Fantasies // Herald of Landscape Architecture / Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. - M.: MESH, 2014, No. 4, pp. 15 - 19

# Формирование организационно-технологической модели реализации объектов незавершенного строительства

**Бетин Вячеслав Олегович**

кандидат экономических наук, Институт экономики, управления и сервиса, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, v-betin@bk.ru

С правовой точки зрения термин «незавершенное строительство» дает характеристику не конструктивным особенностям объекта недвижимости и функциональным целям его реализации, а только указывает на нарушение модели реализации программы строительства, основным элементом которого является ритмичное формирование объекта недвижимости в установленные сроки.

Отличительной особенностью объектов незавершенного строительства является отсутствие законченного конструктива или же инженерных сетей, что не позволяет в полной мере приступить к эксплуатации и, соответственно, приводит к ускоренному износу и снижению эксплуатационной надежности объекта в целом. Кроме того, объект незавершенного строительства не позволяет использовать его ни для проживания, ни для размещения административных офисов, ни для развития промышленного производства. То есть, объект незавершенного строительства – это объект, который не соответствует своему первоначальному целевому назначению. Использоваться он может только для достройки, так как, в этой связи, объект незавершенного строительства (ОНС) не в состоянии осуществлять функции полноценного объекта недвижимого имущества – здания, строения или сооружения.

Ключевые слова: объект незавершенного строительства, организационная модель, методы организации работ, график производства работ, организационно-технологические факторы.

Модель, в общем смысле этого слова, представляет собой абстрактное отображение наиболее существенных характеристик, процессов и взаимосвязей реальных систем. Модель – это условный образ объекта, сконструированный для упрощения его исследования. Различают два вида моделей: физические и символические (абстрактные).

Физическая модель представляет собой некоторую материальную систему, которая отличается от моделируемого объекта размерами, материалами и т. п. Физическая модель может быть масштабной (например, макет здания, строительной конструкции и т. д.) или аналоговой, построенной на основании того или иного физического процесса [1].

Символические (абстрактные) модели создаются с помощью языковых, графических, математических средств описания и абстрагирования.

Под организационно-технологической моделью процессов возведения зданий и сооружений следует понимать описание перечня строительно-монтажных работ, порядка их выполнения и характера взаимосвязей между работами, технологии строительства, соответствия ее строительным нормам, условию рационального использования ресурсов и т.д.

Современное строительное производство представляет собой сложную систему с большим числом участников и их большим количеством используемых ресурсов. Характер взаимосвязей между ними зависит от динамических процессов, во многом проявляющих вероятностный характер. При принятии решений по организации строительства и производству работ необходимо учитывать все многообразие влияющих факторов, что можно учесть только в случае разработки многовариантных путей достижения намеченной цели [2].

Оптимальный результат по окончании строительства следует ожидать только в том случае, если до начала строительства будет проанализирован весь его ход с учетом возможного влияния всех факторов во всех вариантах.

Для этого в последние годы были разработаны, и по сей день совершенствуются, различные виды организационно-технологических моделей строительства зданий и сооружений. При выборе

того или иного вида моделей следует исходить из оценки эффективности ее применения.

В качестве графических моделей строительного производства служат [3]:

- линейные графики (графики Г.Л. Гантта);
- циклограммы;
- таблицы (матрицы);
- сетевые графики.

Рассмотрим подробнее каждую из представленных классификаций [4]:

Впервые линейные модели (графики) были предложены в начале XX века профессором и консультантом по управлению Генри Лоуренсом Ганттом для графического изображения описания последовательности и сроков выполнения строительных работ (рис. 1). Гантт изучал менеджмент на примере постройки кораблей во время Первой мировой войны и предложил свою диаграмму, состоящую из отрезков (задач) и точек (завершающих задач или вех), как средство для представления длительности и последовательности задач в проекте [5].

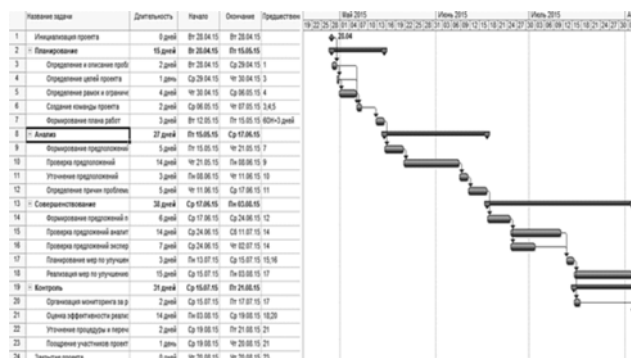


Рис. 1. Пример графика Гантта

Каждая работа изображается в виде линии, причем длина линии зависела от продолжительности выполнения соответствующей работы. Следует отметить, что такое изображение принимаемой последовательности работ потребовало разработки нормативов затрат труда и совершенствования всей нормативной базы относящейся к организации строительства.

Область применения линейных графиков для отображения принимаемых организационных решений – это строительство несложных объектов, а также линейных сооружений (дороги, инженерные коммуникации, ограждения и т.д.).

Достоинством таких графиков является простота изображения, относительная легкость чтения, наличие информации об объемах работ, трудоемкости, продолжительности.

При относительной простоте разработки линейных моделей, они обладают рядом недостатков [6]:

- не видны связи, отражающие взаимозависимости работ;

- не выделяются главные работы, предопределяющие общую продолжительность объекта (комплекса работ);

- невозможно определить резервы времени по работам;

- для больших и сложных объектов линейные модели получаются громоздкими и трудно читаемыми, что во многих случаях даёт основания не совсем компетентным инженерно-техническим работникам говорить о ненужности организационно-технического моделирования строительного производства.

Второй тип рассматриваемых моделей, циклограмма, предложенные советским ученым в области технологии строительного производства и организации строительства Михаилом Сергеевичем Будниковым в середине 30-х годов XX века, получили широкое распространение вплоть до настоящего времени. Циклограмма отображает не только технологическую последовательность и сроки выполнения, но и место производства работ. Отображение на циклограмме частных фронтов и порядка выполнения на них работ, простота, наглядность графика, возможность показа потребности в ресурсах на каждую единицу времени и на каждый фронт работ являются важными достоинствами, определившими ее широкое применение при поточной организации работ.

Циклограмма – это форма календарного планирования производства работ при выполнении постоянно повторяющихся однотипных строительных и монтажных работ [7]. Циклограмма даёт возможность отразить развитие потока во времени и пространстве. Поток на циклограмме, развиваемые в строгой технологической последовательности друг за другом, не допускают пересечения наклонных линий [8].

Циклограмма представляет собой вертикальный график, в котором на оси абсцисс откладываются параметры времени, а по оси ординат – пространственные параметры (захватки). На циклограмме наклонными линиями изображаются потоки (процессы). Вид циклограммы для различных типов потоков также различен (прямые или ломаные линии), угол их наклона к оси абсцисс зависит от продолжительности выполнения процессов по захваткам (рис. 2) [9].

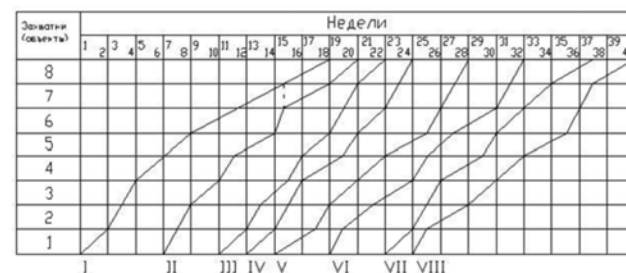


Рис. 2. Пример циклограммы



Порядок разработки циклограммы комплексного потока в строительстве по заданному сроку строительства на стадии технического проекта следующий:

1. Составление номенклатуры объектных потоков.

2. Расчет необходимого освоения капиталовложений по всем объектным потокам на период начала основного потока и окончания первой очереди строительства и пуска последующих очередей.

3. Составление схемы увязки объектных потоков во времени при согласовании окончания работ на объектах с очередностью строительства и готовностью инженерных сетей и коммуникаций к началу основных работ на объекте.

4. Определение продолжительности отдельных объектных потоков и времени их включения в комплексный поток.

5. Построение циклограммы потока строительства.

Целью проектирования циклограммы комплексного потока является расчет параметров, обеспечивающих освоение инвестиций в установленные нормами продолжительности строительства сроки, и определение очередности строительства и сдачи объектов [10].

Для построения циклограммы комплексного потока необходимо решить следующие основные вопросы [11]:

- разбить строящееся предприятие или комплекс зданий и сооружений на объектные потоки и этапы работ с определением стоимости каждого потока. Число и состав потоков зависит от конструктивных решений зданий и сооружений и технологии производства строительного-монтажных работ. Если объекты основного производственного назначения имеют примерно одинаковые конструктивные и планировочные решения, то они составляют один объектный поток. При разных конструктивных решениях строительство проектируется с созданием нескольких потоков. Возможен вариант, когда объектный поток состоит только из одного объекта;

- установить сроки строительства предприятия в целом и сроки строительства отдельных зданий и сооружений, в том числе продолжительность строительного-монтажных работ и монтажа оборудования;

- определить продолжительность выполнения подготовительного периода;

- установить состав работ подготовительного периода и сроки начала отдельных работ в технологической последовательности их выполнения;

- наметить очередность строительства и очередность сдачи в эксплуатацию объектов основного производственного назначения;

- определить возможность объединения объектов основного производственного назначе-

ния в один объединенный объектный поток или несколько потоков;

- дать распределение стоимости капитальных вложений по годам строительства;

- определить работы, выполняемые вне потока;

- произвести расчет основных характеристик циклограммы комплексного потока.

При разработке циклограммы комплексного потока строительства промышленного предприятия можно детерминировать создание следующих потоков:

- первый поток (может быть дифференцирован на несколько потоков) включает объекты основного производственного назначения стоимостью P1;

- второй поток – здания и сооружения подсобно-вспомогательного и обслуживающего назначения стоимостью P2;

- третий поток предназначен для строительства наружных инженерных сетей стоимостью P3;

- четвертый поток – объекты энергетического хозяйства стоимостью P4;

- пятый поток – объекты транспортного хозяйства и связи стоимостью P5;

- и другие.

Циклограммы обладают рядом недостатков, которые схожи с недостатками линейных графиков Ганта.

Матрицы являются третьим типом организационно-технологических моделей строительного-монтажных работ (рис. 3).

Участки	Частные потоки			
	1	2	3	4
0		1+2+1	416	25
1-2	10	12	8	2
		1016	13	24
2-3	10	13	1624	28
		12	10	4
		2226	23	28
3-4	22	23	2628	33
		7	4	5
		2930	27	33
4-5	29	27	3033	45
		4	7	12
		3337	34	45
5-6	33	34	3745	60
		10	+1	8
		4345	42	60
				1
				61

Рис. 3. Пример матрицы расчета параметров строительного потока

При использовании матричных моделей можно легко определить продолжительность выполнения работ каждой бригадой, общую продолжительность строительства, простой бригад на фронтах работ, а также уровень совмещения работ.

К достоинствам этой модели относится легкость формализации, то есть простота отображения содержания модели в знаково-символическом виде для удобства обработки данных на электронных вычислительных машинах.

Недостатки заключаются в отсутствии наглядного отображения строительного процесса. Все основные характеристики нужно искать в пояснительной записке, приложенной к матричному расчету [12].

Заключительный тип рассматриваемых в данной работе моделей, сетевые графики, позволяют лучше всего отображать порядок возведения сложного объекта, осуществлять научно-обоснованные методы строительства, определять и разрешать многие проблемные ситуации, возникающие в процессе производства строительных работ.

Сетевой график является документом, позволяющим оперативно руководить строительством и перераспределять ресурсы в зависимости от практического состояния строительства. Они особо эффективны в случае сооружения, а также репроектирования сложных промышленных и других комплексов, где участвуют многие организации.

Сетевые модели используют в строительстве для решения задач перспективного планирования, определения продолжительности и сроков выполнения основных этапов создания объектов (проектирования, СМР, поставки технологического оборудования, освоения производственной мощности), а также планирования капитальных вложений по периодам строительства объекта.

В основе сетевого метода лежит разработанная в 1958 году в США система PERT – «техника обзора и оценки программ» или «Метод критического пути». В СССР сетевые методы стали широко применяться с 1962 года. Сетевые методы моделирования при решении вопросов организации строительства обеспечивают возможность учета практически всех особенностей строительного производства, что в свою очередь позволяет повысить эффективность строительства (рис. 4).

В основе построения сети лежат понятия «работа», «событие», «зависимость», «ожидание».

Работа – это производственный процесс, требующий затрат времени и материальных ресурсов и приводящий к достижению определенных результатов (например, устройство котлована, бетонирование фундаментов, монтаж несущих конструкций). Работу изображают одной сплошной стрелкой, длина которой может быть не связана с продолжительностью работы.

Событие – это факт окончания одной или нескольких работ, необходимой и достаточной для начала следующих работ. В любой сетевой модели события устанавливают технологическую и организационную последовательность работ. События изображаются кружками или другими геометрическими фигурами, внутри которых (или рядом) указывается определенный номер – код события. События ограничивают рассматриваемую работу и по отношению к ней могут быть начальными и конечными.

Зависимость (фиктивная работа) вводится для отражения технологической и организационной взаимосвязи работ и не требует ни времени, ни ресурсов. Зависимость изображается пунктирной стрелкой. Она определяет последовательность свершения событий.

Ожидание – процесс, требующий только затрат времени и не потребляющий никаких материальных ресурсов. Ожидание, в сущности, является технологическим или организационным перерывом между работами, непосредственно выполняемыми друг за другом.

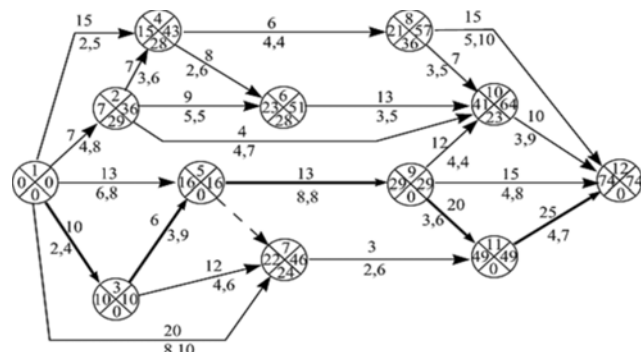


Рис. 4. Пример сетевого графика производства работ

Достоинства сетевых методов заключаются в следующем:

- абсолютно достоверно через систему событий и технологических зависимостей можно видеть принятую взаимозависимость работ;
- можно выявить критические и не критические работы, и соответственно найти критический путь, как наибольший, характеризующий продолжительность строительства;
- по не критическим работам можно рассчитать возможные резервы (запасы) времени и использовать их в необходимых случаях.

Все вышеописанные модели взаимно дополняют друг друга и могут применяться в тех случаях, где они наиболее целесообразны.

При выборе организационно-технологических схем и решений необходимо учитывать:

- законченность отдельного технологического цикла (передела) в общей технологии строительного производства;
- конструктивную завершенность объекта;
- пространственную устойчивость конструктивного элемента;
- параллельность (одновременность) строительства отдельных объектов в составе комплекса;
- прямоточность выполнения работ, исключая избыточные, дальние, возвратные, встречные направления перемещения производства; др. условия поточной формы организации строительства.

Основная задача организационно-технологического моделирования - нахождение

различных вариантов с рациональной взаимосвязью элементов производства с целесообразной очередностью и взаимоувязкой работ в производстве и во времени при условии непрерывности их выполнения, непрерывности потребления ресурсов или непрерывности загрузки пространства производства (фронта работ). В проекции на плоскость строительных работ по перепрофилированию промышленных объектов процесс разработки этих моделей имеет ряд особенностей. Для их учета на данный момент в России нет строгих алгоритмов и полноинформативных рекомендаций, соответственно, в ходе производства работ по перепрофилированию могут возникать непредвиденные в модели ситуации, которые ведут к экономическим потерям и снижению потенциала перепрофилирования объекта.

Технологическими и организационными особенностями проведения строительных работ по перепрофилированию объектов являются:

- конструктивные особенности перепрофилирования;
- повышенные требования техники безопасности;
- превышение установленных норм санитарно-гигиенической среды реконструируемого предприятия (пыль, шум, загазованность и т. д.);
- насыщенность зоны реконструкции действующим технологическим оборудованием и инженерными сетями;
- степень совмещения строительномонтажных работ с деятельностью предприятия;
- стесненные условия производства работ;
- узость проездов внутриобъектной автодорожной сети;
- недоступность элементов и конструкций реконструируемых зданий и сооружений для детального обследования.

Основной целью данной работы является определение основных факторов, влияющих на разработку организационно-технологических моделей строительномонтажных работ, а также определение степени и характера этого влияния.

Таким образом, основой для формирования организационной системы окончания строительства не законсервированных и не завершенных объектов, является выявление и формирование базисных факторов, оказывающих влияние на эффективность организации производства. А также формирование единой организационно-управленческой модели, позволяющей реализовать проект в кратчайшие сроки и минимальными издержками.

## Литература

1. Топчий Д.В., Юргайтис А.Ю., Бабушкин Е.С., Зуева Д.Д. Разработка методологии комплексного контроля на объектах строительства, реконструкции перепрофилирования // В сборни-

ке: Обеспечение качества строительства в г. Москве на основе современных достижений науки и техники Сборник трудов Первой совместной научно-практической конференции ГБУ «ЦЭИИС» и ИПРИМ РАН. 2019. С. 267-272.

2. Лapidус А.А. Оптимизация управления делоперскими проектами // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. № 3 (110). 2008. С. 50-52.

3. Zueva D.D., Babushkin E.S., Topchy D.V., Yurgaitis A.Yu. Construction supervision during capital construction, reconstruction and re-profiling. MATEC Web of Conferences 2019. DOI: 10.1051/mateconf/201926507022.

4. Лapidус А.А. Успешный опыт управления строительными проектами // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. № 6 (113). 2008. С. 86-88.

5. Topchy D.V., Yurgaitis A.Yu., Kravchuk A., Shevchuk D. Controlling methods of buildings' energy performance characteristics. Topical Problems of Architecture, Civil Engineering and Environmental Economics (TPACEE 2018) electronic edition. E3S Web of Conferences. 2019. DOI: 10.1051/e3sconf/20199102026.

6. Лapidус А.А., Сайдаев Х.Л.А. Необходимость введения стандартов генподрядных организаций, как важнейший инструмент развития строительной отрасли // Техническое регулирование. Строительство, проектирование и изыскания. № 7. 2011. С. 36-39.

7. Topchy D.V., Lapidus A.A. Construction supervision at the facilities renovation» В сборнике: Topical Problems of Architecture, Civil Engineering and Environmental Economics (TPACEE 2018) electronic edition. E3S Web of Conferences. 2019. DOI: 10.1051/e3sconf/20199108044.

8. Топчий Д.В., Юргайтис Д.Ю., Болотова А.С. Возможности применения глобальных спутниковых навигационных систем для функций строительного контроля и регулирования ресурсного обеспечения строительных предприятий за счет оптимизации маневровой работы // Инновации и инвестиции. № 2. 2019. С. 258-263.

9. Топчий Д.В., Токарский А.Я. Формирование базиса информационных технологий при осуществлении государственного строительного надзора на реновационных городских территориях // Наука и бизнес: пути развития. № 2 (92). 2019. С. 141-148.

10. Лapidус А.А. Влияние современных технологических и организационных мероприятий на достижение планируемых результатов строительных проектов // Технология и организация строительного производства. № 2. 2013. С. 1.

11. Лapidус А.А. Потенциал эффективности организационно-технологических решений строительного объекта // Вестник МГСУ. № 1. 2014. С. 175-180.

12. Воловик М.В., Ершов М.Н., Ишин А.В., Лapidus А.А., Лянг О.П., Теличенко В.И., Олейник П.П., Туманов Д.К., Фельдман О.А. Современные подходы к решению вопросов организационно-технологического проектирования // *Технология и организация строительного производства*. № 3. 2013. С. 10-16.

**Formation of the organizational and technological model for the implementation of construction in progress**  
**Betin V.O.**

Tambov State University. G.R. Derzhavina

From a legal point of view, the term "construction in progress" does not characterize the design features of a real estate object and the functional goals of its implementation, but only indicates not a violation of the model for implementing a construction program, the main element of which is the rhythmic formation of a real estate object in a timely manner.

A distinctive feature of the objects under construction is the lack of a complete structure or engineering networks, which does not allow to fully start operation and, consequently, leads to accelerated wear and reduced operational reliability of the facility as a whole. In addition, the object under construction does not allow to use it neither for living, nor for placing administrative offices, or for the development of industrial production. That is, the object under construction is an object that does not meet its original purpose. It can be used only for the completion, since, in this connection, the object under construction is not able to perform the functions of a full-fledged object of real estate - a building, structure or structure.

Keywords: unfinished construction object, organizational model, work organization methods, work schedule, organizational and technological factors.

**References**

1. Topchy D.V., Yurgaitis A.Yu., Babushkin E.S., Zueva D.D. Development of methodology for integrated control at construction sites, reconstruction of reprofiling. In the collection: Ensuring the quality of construction in Moscow. Moscow on the basis of modern achievements of science and technology. Collection of works of the First Joint Scientific and Practical Conference of the State Budgetary Institution. 2019. Pp. 267-272. (rus)
2. Lapidus A.A. Optimization of development project management. *Construction materials, equipment, technologies of the XXI century*. No. 3 (110). 2008. Pp. 50-52. (rus)
3. Zueva D.D., Babushkin E.S., Topchy D.V., Yurgaitis A.Yu. Construction supervision during capital construction, reconstruction and re-profiling. *MATEC Web of Conferences* 2019. DOI: 10.1051/mateconf/201926507022.
4. Lapidus A.A. Successful experience in construction project management. *Construction materials, equipment, technologies of the XXI century*. No. 6 (113). 2008. Pp. 86-88. (rus)
5. Topchy D.V., Yurgaitis A.Yu., Kravchuk A., Shevchuk D. Controlling methods of buildings' energy performance characteristics. *Topical Problems of Architecture, Civil Engineering and Environmental Economics (TPACEE 2018) electronic edition*. *E3S Web of Conferences*. 2019. DOI: 10.1051/e3sconf/20199102026.
6. Lapidus A.A., Saydayev Kh.L.A. The need to introduce standards for general contractors as an essential tool for the development of the construction industry. *Technical regulation. Construction, design and survey*. No. 7. 2011. Pp. 36-39. (rus)
7. Topchy D.V., Lapidus A.A. Construction supervision at the facilities renovation» В сборнике: *Topical Problems of Architecture, Civil Engineering and Environmental Economics (TPACEE 2018) electronic edition*. *E3S Web of Conferences*. 2019. DOI: 10.1051/e3sconf/20199108044.
8. Topchy D.V., Yurgaitis D.Yu., Bolotova A.S. The possibilities of using global satellite navigation systems for the functions of building control and regulating the resource supply of construction enterprises by optimizing shunting work. *Innovations and investments*. No. 2. 2019. Pp. 258-263. (rus)
9. Topchy D.V., Tokarsky A.Ya. Formation of the basis of information technology in the implementation of state construction supervision in renovated urban areas. *Science and business: ways of development*. No. 2 (92). 2019. Pp. 141-148. (rus)
10. Lapidus A.A. The influence of modern technological and organizational measures on the achievement of the planned results of construction projects. *Technology and organization of construction production*. No. 2. 2013. P. 1. (rus)
11. Lapidus A.A. Efficiency potential of organizational and technological solutions of a construction object. *Vestnik MGSU*. No. 1. 2014. Pp. 175-180. (rus)
12. Volovik M.V., Ershov M.N., Ishin A.V., Lapidus A.A., Lyang O.P., Telichenko V.I., Oleinik P.P., Tumanov D.K., Feldman O.A. Modern approaches to the solution of issues of organizational and technological design. *Technology and organization of construction production*. No. 3. 2013. Pp. 10-16. (rus)

## Управление градостроительным развитием в непредвиденных обстоятельствах

**Набиуллина Карина Рашидовна,**

директор Института архитектуры и дизайна Казанского государственного архитектурно-строительного университета. karina.kgasu@mail.ru

**Дембич Александр Алексеевич,**

заведующий кафедрой «Градостроительство и планировка сельских населенных мест», Института архитектуры и дизайна, Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Рассматривается характерная для последнего десятилетия проблема низкого уровня реализуемости проектной градостроительной документации из-за неточности прогнозирования и возникновения непредвиденных проектами обстоятельств.

Выявляются причины слабой реакции муниципальных органов управления градостроительным развитием на многочисленные отклонения, возникающие в процессе реализации утвержденной проектной градостроительной документации от запланированного направления развития.

Раскрывается возможность преодоления этой проблемы за счет ресурсов инновационного менеджмента в системе муниципального управления градостроительным развитием, на примере опыта преодоления подобных проблем в технологически передовых корпорациях Запада, занимающихся управлением сложными системами.

Показана возможность активации инновационного менеджмента в Российской градостроительной практике за счет перераспределения акцентов в деятельности муниципальных градостроительных служб, их реорганизации и повышения уровня профессиональной компетенции сотрудников. Акцентируется возможности инновационного ресурса управления в обеспечении устойчивого градостроительного развития.

**Ключевые слова:** Генеральные планы городов, градостроительная документация, рыночная экономика, собственники недвижимости, непредвиденные обстоятельства, градостроительное управление, инновационный менеджмент, устойчивое градостроительное развитие.

Сегодня практически все крупные города РФ полагают утвержденным генеральным планом, причем, во многих случаях, основанном на таком же образом утвержденной стратегии социально-экономического развития.

Казалось бы, о каких серьезных непредвиденных обстоятельствах здесь может идти речь?

В генеральных планах, утвержденных во всех необходимых инстанциях, прошедших публичные слушания среди дотошных жителей, все должно быть предусмотрено вперед на долгий срок (расчетный срок генплана – от 15 до 20 лет).

Однако российская статистика показывает, что степень фактической реализации генпланов в последние десятилетия колеблется, во многих случаях, в пределах от 7 до 20%.

В чем же дело – или статистика подвела, или исходные данные были собраны недостаточно тщательно или разработчики отличались недостаточной компетентностью?

Исследования при этом показали, что генеральные планы городов советского периода, разработанные во второй половине XX века, к началу 90-х годов оказались в значительной степени реализованы. Так, например, реализуемость генерального плана Казани, утвержденного в 1969 г., к началу 90-х годов оказалась осуществленной, по разным направлениям развития города – от 40 до 70%.

Причина успешности советских генпланов 60-80-х годов понятна. Во-первых – генпланы, в ходе своего проектирования, жестко подвязывались к планово выделяемым финансовым и материальным ресурсам.

Во-вторых, реализация застройки территории осуществлялась тем же единственным органом управления, который этот генплан и заказывал.

В третьих, разработчики генпланов 60-70-х годов, за предшествующие несколько десятилетий градостроительного опыта, выработали достаточно эффективную и прагматичную модель этого проектного документа.

Отклонения от генерального плана, в то время возникали из-за нехватки ресурсов и их нецелевого использования на экстренно возникшие государственные нужды. В этом случае происходил как-бы «временный» отказ от реализации объектов культурного, рекреационного и торгового обслуживания, благоустройства и дорожного строи-

тельства, без которых в крайнем случае, можно было обойтись. Хотя бы на какой-то период, который затем «безразмерно» затягивался.

Наступили 90-е годы. Плановая директивная экономика ушла в прошлое, на ее месте стала формироваться экономика рыночная.

В проектных градостроительных решениях плановой экономики, многолетний опыт проектировании с последующей плановой реализацией, позволил отработать достоверные методики размещения объектов обслуживания населения в соответствии с принципами «попутного обслуживания», иерархии общественных пространств и транспортной инфраструктуры.

В постсоветский период, в условиях еще не сложившихся полноценных регламентов новой жизнедеятельности и не развитой рыночной экономики, когда обслуживающий население городской сервис стал продуктом бизнеса, земельные участки для размещения подобных объектов, как впрочем и жилых массивов, и производственных объектов, также стали объектами рыночной торговли.

Возникшая «стихия рынка», применительно к освоению и обустройству территории, представленная множеством собственников недвижимости с разными строительными, порой противоречивыми намерениями, создавала для муниципальных структур управления градостроительным развитием города и планировщиков градостроительных проектов, ситуацию чрезвычайно высокой степени неопределенности в прогнозировании даже относительного близкого будущего.

В городах стран Запада, уже более полутора веков развивающихся в подобной же ситуации неопределенности будущего, за это время выработалась собственная, адаптированная к ситуации, методика регулирования градостроительного развития. В отличие от Запада, в отечественной практике управления городским развитием, подобное «противоядие» еще не сформировалось. Пример тому – генеральный план Казани был утвержден и вступил в силу в 2007 г. и должен был действовать до 2027 года, но уже в 2014 г., ввиду множества внеплановых отклонений был проведен тендер на разработку нового генерального плана. Проекты планировки территории (ППТ) «Центр» и «Адмиралтейская Слобода», охватывающие, каждый более 300 гектар в центральной зоне г.Казани, начиная с 2009 г. уже перерабатывались по несколько раз и сегодня, в очередной раз, находятся в стадии переработки. Причина – постоянно возникающие непредвиденные обстоятельства, заставляющие в значительной степени пересматривать заложенные, в эти проектные документы, решения. Здесь важно заметить, что проблема «недооценки» фактора неопределенности будущего в общей системе управления градостроительным развитием тер-

риторий и в системе подготовки проектной градостроительной документации в частности, сегодня становится все более заметной, по мере проявления ее последствий в реальной практике. Попытки решить эту проблему периодической актуализацией уже утвержденных проектных документов, в силу неподкреплённости этого способа законодательно, финансово и методически, пока результатов не приносят. Решение этой проблемы зависит от четкого взаимодействия градостроительной науки и практики.

Ключевые аспекты этого взаимодействия требуют тщательного анализа феномена неопределённости при решении задач пространственного обустройства городов и регионов. Проведение реформ в системе градостроительного управления, направленных на совершенствование процедур и методов принятия решений, требует вывести из тени неопределенности задачи обеспечения долгосрочных интересов устойчивого развития.

Поскольку инновационный менеджмент и инновационное проектирование в бизнесе сегодня уже обрело свою достаточно детально описанную методику<sup>1</sup>, целесообразно использовать подобные подходы и методики в управлении градостроительным развитием территории, столкнувшись с непредвиденными обстоятельствами при реализации утвержденных документов градостроительного развития и градорегулирования.

Сегодня муниципальные службы, занятые вопросами градостроительного развития территорий, свою основную деятельность посвящают:

- согласованиям размещения объектов капитального строительства, и их основных функциональных и эстетических параметров объекта капитального строительства при подготовке проекта к его реализации;
- ответам на запросы граждан и сторонних организаций;
- согласованиям проектной градостроительной документации;
- подготовка исходных данных и технических заданий на разработку градостроительной документации.

Как видно – проблемы реализации стратегических градостроительных планов остаются на периферии их внимания.

К сожалению, сегодня отсутствуют, утвержденные на федеральном уровне рекомендации по организации деятельности муниципальных

<sup>1</sup> Согласно Р.Мартину, методика продвижения инноваций складывается из следующих процедур: 1) диагностика проблем; 2) консилиум специалистов по результатам диагностики; 3) Джем-сейшн (продуцирование и интерпретация новых идей); 4) программирование в контакте с будущими пользователями; 5) пилотная версия продукта. А далее – от успешных продаж товаров или услуг, осознав пользу инновационного подхода, в общую культуру корпорации. Р.Мартин «Ускорители инноваций: статья в "Harvard Business Review" 2011 г.

служб, ведающих градостроительным развитием управляемых ими территорий. В результате, воспользовавшись возможностями, предоставленными федеральным законом «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» (№131-ФЗ от 06.10.2003г.) исполнительные комитеты муниципальной власти сами, в силу своей компетентности формируют права и обязанности своих соответствующих подразделений.

Реальному контролю за реализацией градостроительной документации, мониторингу этого процесса они, практически, времени не уделяют, компетентных специалистов-градостроителей как правило не имеют, и поэтому, серьезного влияния на ход градостроительного развития, в случае его непредвиденных изменений, осуществить не могут.

В чем-то эта ситуация близка хорошо изученным на Западе и многократно описанным подобным обстоятельствам с производственными корпорациями, которые, проведя обстоятельные маркетинговые исследования рынка, а затем тщательно разработав и выбросив на рынок большие партии своих новых продуктов, вдруг столкнулись с отсутствием на них спроса из-за непредвиденных изменений ситуации.

Авторитетные западные специалисты в области менеджмента и маркетинга видят гарантии от подобной ситуации в инновационном менеджменте.

По их мнению, не достаточно следовать только уже имеющемуся у сложившихся корпораций успешному опыту.

Параллельно с использованием такого опыта необходимо новаторски подходить к каждой новой разработке, привлекая к таким разработкам креативно мыслящих специалистов, способных к выдвижению инновационных идей.

Считается целесообразным из таких специалистов формировать особые творческие группы, обученные методикам инновационного проектирования.

Решение непредвиденных проблем в градостроительном развитии сегодня происходит, как правило, в виде спорадических и скоротечных совещаний, не позволяющих глубоко и всесторонне разобраться в возникшем вопросе. Чаще всего вопрос решается по прецедентному принципу, используя для ответа уже апробированные «аналоговые» решения в сходных ситуациях. Иногда выносятся на Градостроительный Совет или поручается специалисту соответствующего отдела, который и готовит ответ в силу своей компетентности и отведенной нормы времени.

Именно таким образом накапливаются непредвиденные изменения в планировке и застройке города, которые, в конце концов, и приводят к совершенно иной траектории развития, не предусмотренной утвержденной градостроительной документацией.

Учитывая очень ограниченные возможности муниципального бюджета, содержать в штате или привлекать на договорных началах специальную группу для инновационного сопровождения градостроительного менеджмента сегодня мало реально.

Есть другой путь, на самом деле предусмотренный уже несколько лет официально.

В соответствии с утвержденным в 2016 г. федеральным профессиональным стандартом «Градостроитель», руководитель Исполнительного комитета города своим распоряжением может дать разрешение, позволяющее осуществлять проектирование без согласований со службами муниципалитета проектировщикам, имеющим 6-й уровень квалификации, в соответствии с Национальной рамкой квалификаций\*, присвоенный согласно установленной законом процедуре. До этого необходимо подготовить соответствующие градостроительные регламенты, позволяющие обеспечить допустимые параметры проектируемого объекта и убедительную систему административной ответственности за несанкционированное нарушение этих регламентов при строительстве.

\* «Национальная рамка квалификаций в РФ» установлена приказом Минтруда и соцзащиты РФ №148н от 12.04.13 г. «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов» профессиональных стандартов».

Это позволит, в системе управления градостроительным развитием, высвободить кадровые ресурсы для инновационного менеджмента, обеспечив их профессиональную подготовку или переподготовку, и переориентировать их деятельность на инновационное сопровождение решений проблемных ситуаций, не предусмотренных в проектной документации. А значит, решить при этом проблему устойчивого действия градостроительной документации до достижения расчетного срока, сократить до минимума многочисленные переработки градостроительной документации, сэкономя на этом значительные суммы бюджетных денег.

Таким образом, «включив» в систему управления градостроительным развитием инновационный ресурс, появляется реальная возможность реализации долгосрочной концепции устойчивого градостроительного развития на практике.

#### Литература

1. Градостроительный кодекс РФ. -М., Проспект, 2017 г.,- 320 с.
2. Федеральный закон «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» (№131-ФЗ от 06.10.2003 г.)
3. Вильнер М.Я. О градостроительной политике Российской Федерации. Сб.статей. С.- Питер., Изд. «Зодчий» 2011 г.- 72 ст.

4. Моисеев Ю.М. Пороги неопределенности в системе градостроительного планирования. Автореф. на соиск. Уч. ст. доктр. Арх. М., 2017 г.

5. Мартин Роджер. Ускорители инноваций. В сб.ст. «Garward Business Review»- Инновационный менеджмент.- М., Альпина И66 Паблишер., 2019 г.-206с.

#### **Managing urban development in unforeseen circumstances**

**Nabiullina K.R., Dembich A.A.**

Kazan State University of Architecture and Civil Engineering

The typical problem for the last decade is the low level of implementation of the project urban planning documentation due to inaccurate forecasting and the occurrence of circumstances unforeseen by the project.

The article identifies reasons for the weak reaction of the municipal government for urban development to the numerous deviations arising in the process of implementing the approved project urban planning documentation from the planned direction of development. The article reveals the possibility of overcoming this problem using resources of innovative management in the system of municipal management of urban development, on the basis of the precedent of overcoming similar problems in technologically advanced corporations in the West that are engaged in managing complex systems.

The article demonstrates the possibility of activating innovation management in the Russian urban planning practice due to shifting the emphasis in the activities of municipal urban planning services, their reorganization and the increase in the level of professional competence of employees. The article emphasizes the potential of innovative resource management in ensuring sustainable urban development.

**Keywords:** General city plans, town planning documentation, market economy, property owners, unforeseen circumstances, town planning management, innovation management, sustainable urban development.

#### **References**

1. Town Planning Code of the Russian Federation. - M., Prospectus, 2017, - 320 p.
2. Federal Law "On General Principles of the Organization of Local Self-Government in the Russian Federation" (No. 131-FZ dated October 6, 2003)
3. Viiner M.Ya. On the urban policy of the Russian Federation. Coll. articles. S.- Peter., Ed. "Architect" 2011 - 72 Art.
4. Moiseev Yu.M. Uncertainty thresholds in the system of urban planning. Doctorate abstract. Arch. M., 2017
5. Martin Roger. Innovation boosters. In coll. articles "Harvard Business Review" - Innovation management. - M., Alpina I66 Publisher., 2019 -206с.



# Влияние методики теплового расчета отопительных приборов на гидравлический режим работы систем водяного отопления

**Усиков Сергей Михайлович**

к.т.н., доцент кафедры ТГВ ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ»

**Кузьмин Андрей Дмитриевич**

проектировщик АО «Метрогипротранс»

**Юшкова Анастасия Николаевна**

техник АО «Мособлгаз»

В настоящей работе рассматривается проблема неграмотного выбора отопительных приборов по методике, навязанной фирмами-производителями отопительного оборудования для более простого и быстрого составления спецификаций и смет. Если вести тепловой расчет отопительных приборов учитывая только перерасчет по температурному графику системы, то в современных системах с применением термостатических клапанов и автоматических регуляторов будет происходить регулярная перестройка теплогидравлического режима работы, что может привести к снижению КПД насосов системы, а также преждевременному износу оборудования. Кроме того, реальная температура теплоносителя в обратном теплопроводе в практике проектирования задается конкретным значением, а в действительности будет зависеть и от типа прибора, расхода теплоносителя и других факторов. Целью данной работы является выявление влияния результатов подбора отопительных приборов по упрощенной методике на теплогидравлический режим работы системы отопления при эксплуатации. Научной новизной работы является предложенная методика оценки теплогидравлического режима работы системы отопления при неверно подобранном отопительном приборе. При этом предложенная методика также будет справедлива, когда подбор отопительных приборов не выполнялся, а при строительстве и эксплуатации были установлены отопительные приборы, имеющиеся на складе. На примере панельных радиаторов и конвекторов, проведен анализ, насколько предложенная методика может повлиять на отклонение фактического расхода теплоносителя от расчетного, а также как сильно может отклоняться температура обратного теплоносителя в системе. По результатам исследования сделаны выводы о допустимости применения упрощенной методики выбора отопительных приборов в практике проектирования водяных систем отопления с автоматическим регулированием.

**Ключевые слова:** отопительные приборы, система водяного отопления, индивидуальный тепловой пункт, термостатические клапаны.

В настоящее время производители отопительной техники для быстрого и упрощенного выбора типоразмера отопительных приборов рекомендуют проектировщикам справочные таблицы, составленные для разных температурных графиков системы отопления. При этом классическая методика, проверенная временем, а также учитывающая множество факторов при тепловом расчёте отопительных приборов, забывается.

В классической методике к температурному напору добавляются дополнительные поправочные коэффициенты, учитывающие схему движения теплоносителя через отопительный прибор, атмосферное давление в районе строительства, длину или количество секций прибора, а также расход теплоносителя в приборе. Таким образом, при реальной работе запроецированной системы могут создаваться такие проблемы как недотоп и гидравлическая нестабильность системы отопления.

Цель данной работы – выяснить насколько результаты расчета по упрощенной методике повлияют на теплогидравлический режим работы системы отопления в эксплуатации.

Научной новизной работы является предложенная методика оценки теплогидравлического режима работы системы отопления при неверно подобранном отопительном приборе.

Для выполнения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Подбор отопительного прибора по упрощенной методике, и определение его реальной теплоотдачи.
2. Определение реальной температуры внутреннего воздуха отапливаемого помещения при полученном значении теплоотдачи.
3. Сравнение полученной температуры помещения с требуемой, согласно нормативным документам.
4. Определение фактического расхода теплоносителя через отопительный прибор после автоматического регулирования термостатическим клапаном у прибора.

## Методика исследования

В данной работе отопительные приборы выбираются согласно упрощенной методике, так как предлагают фирмы-производители, т.е. по формуле:

$$Q_H \geq Q'_H = \frac{Q_{\text{ТП}}}{\left(\frac{\theta}{70}\right)^{1+n}}, \quad (1)$$

где  $Q_H$  – номинальный тепловой поток подобранного прибора, Вт;  $Q'_H$  – ориентировочный номинальный тепловой поток, Вт;  $Q_{\text{ТП}}$  – теплопотери помещения, Вт;  $\theta$  – температурный напор, °С, который определяется по формуле:

$$\theta = \frac{t_{\text{ВХ}} + t_{\text{ВЫХ}}}{2} - t_{\text{ВН}}, \quad (2)$$

или для большей точности по формуле:

$$\theta = \frac{t_{\text{ВХ}} - t_{\text{ВЫХ}}}{\ln\left(\frac{t_{\text{ВХ}} - t_{\text{ВН}}}{t_{\text{ВЫХ}} - t_{\text{ВН}}}\right)}, \quad (3)$$

где  $t_{\text{ВХ}}$  и  $t_{\text{ВЫХ}}$  – соответственно температура теплоносителя на входе и выходе из отопительного прибора, °С;  $t_{\text{ВН}}$  – расчетная температура внутреннего воздуха в помещении, °С; 70 – нормированный температурный напор, при котором проводились испытания прибора, °С;  $n$  – эмпирический показатель степени при относительном температурном напоре.

При выборе прибора из каталога номинальный тепловой поток выбранного отопительного прибора должен быть больше или равен ориентировочному.

В классической методике учитываются дополнительные поправочные коэффициенты, то есть реальная теплоотдача прибора  $Q_{\text{пр}}$ , Вт, может быть определена по формуле [1]:

$$Q_{\text{пр}} = Q_H \left(\frac{\theta}{70}\right)^{1+n} c \left(\frac{M_{\text{пр}}}{0,1}\right)^m b \beta_3 p, \quad (4)$$

где  $c$  – поправочный коэффициент, с помощью которого учитывается влияние движения теплоносителя на тепловой поток и коэффициент теплопередачи прибора при нормированных температурном напоре, расходе теплоносителя и атмосферном давлении;  $m$  – эмпирический показатель степени при относительном расходе теплоносителя;  $M_{\text{пр}}$  – фактический массовый расход теплоносителя через отопительный прибор, кг/с, который в исследовании определяется по формуле:

$$M_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{ТП}}}{c_B (t_{\text{ВХ}} - t_{\text{ВЫХ}})} \quad (5)$$

где  $c_B$  – теплоемкость теплоносителя, Дж/(кг·°С);  $b$  – безразмерный поправочный коэффициент на расчетное атмосферное давление;  $\beta_3$  – безразмерный поправочный коэффициент, характеризующий зависимость теплопередачи радиатора от количества секций в нем при любых схемах движения теплоносителя (только для секционных радиаторов);  $p$  – безразмерный поправочный коэффициент, с помощью которого учитывается специфика зависимости теплового потока и коэффициента теплопередачи отопитель-

ного прибора от его длины при разном движении теплоносителя.

После определения реальной теплоотдачи отопительного прибора можно определить температуру внутреннего воздуха  $t_{\text{ВН}}^p$ , °С, из теплового баланса по формуле [2]:

$$t_{\text{ВН}}^p = \frac{Q_{\text{пр}} (t_{\text{ВН}} - t_{\text{Н}}^5)}{Q_{\text{ТП}}} + t_{\text{Н}}^5, \quad (6)$$

где  $t_{\text{Н}}^5$  – расчетная температура наружного воздуха, °С.

Поскольку температура выходящего из прибора теплоносителя будет напрямую зависеть от теплоотдачи прибора, а также расхода, то правильнее не принимать заданное значение по температурному графику, а определять согласно формуле [2]:

$$t_{\text{ВЫХ}} = t_{\text{В}} + \left( \frac{3,6 Q_H n}{360^m 70^{1+n} c_{\text{вод}} G_{\text{пр}}^{1-m}} + \frac{1}{(t_{\text{ВХ}} - t_{\text{В}})^n} \right)^{\frac{1}{n}}, \quad (7)$$

где  $G_{\text{пр}}$  – фактический массовый расход теплоносителя через отопительный прибор, кг/ч.

Термостатический клапан при отклонении температуры будет уменьшать расход  $G_{\text{пр}}$  до тех пор, пока температура воздуха в помещении не достигнет требуемой. Однако термостатическая головка термостатического клапана обладает гистерезисом [3]. В данной работе гистерезис для клапана выбран 0,5 °С.

Таким образом, для определения фактического расхода через прибор, который будет обеспечивать требуемую температуру, по формулам 3-7 провести прямой расчет не представляется возможным. Поэтому в первом приближении выбирается температура теплоносителя на выходе из прибора по температурному графику, а затем методом приближения определяем расход теплоносителя через прибор до тех пор, пока отклонение фактической температуры воздуха не будет меньше гистерезиса. При этом инерционность отопительных приборов и отапливаемых помещений учитывать не будем, так как нас интересует максимальное возможное отклонение расхода теплоносителя от проектного.

### Результаты исследования

В качестве примера рассмотрим жилые комнаты жилого здания, расположенного в г. Москве. Здание обслуживается водяной системой отопления. Расчетная температура наружного воздуха по [4]  $t_{\text{Н}}^5$  равна -25 °С, атмосферное давление по [4] принимаем равным 997 гПа, расчетная температура внутреннего воздуха 20 °С согласно [5]. Теплопотери помещений принимаем с шагом по 150 Вт от 400 до 1450 Вт. Температурный график системы отопления 95/70 °С.

В данной работе исследование проведено для панельных радиаторов KERMI и конвекторов «Экотерм». Поправочные коэффициенты для данных приборов принимаются по рекомендациям «Витатерм» [6, 7]. Для радиаторов KERMI коэффициенты принимаются в зависимости от схемы движения теплоносителя в приборе.

Результаты расчета сведены в таблицы 1-2.

Таблица 1  
Результаты расчета панельных радиаторов KERMI

	Теплопотребность помещения, Вт							
	400	550	700	850	1000	1150	1300	1450
Номинальная теплоотдача прибора, Вт	534	668	801	1052	1125	1353	1567	1695
Расчетный расход теплоносителя, кг/ч	13,7	19,1	24,1	29,2	34,6	39,7	44,6	50
Фактический расход теплоносителя, кг/ч	9	18	28,8	28,8	43,2	43,2	43,2	54
Отклонение по расходу, %	-34	-6	19	-1	25	9	-3	8
Фактическая температура на выходе из отопительного прибора, °С	58,4	68,8	74,0	69,3	75,0	72,0	69,2	71,9

Таблица 2  
Результаты расчета конвекторов настенных ЭКОТЕРМ

	Теплопотребность помещения, Вт							
	400	550	700	850	1000	1150	1300	1450
Номинальная теплоотдача прибора, Вт	468	795	812	1023	1171	1377	1598	1668
Расчетный расход теплоносителя, кг/ч	13,7	19,1	24,1	29,2	34,6	39,7	44,6	50
Фактический расход теплоносителя, кг/ч	28,8	14,4	43,2	43,2	54	54	54	79,2
Отклонение по расходу, %	110	-25	79	48	56	36	21	58
Фактическая температура на выходе из отопительного прибора, °С	82,9	62,9	80,9	77,9	79,0	76,6	74,2	79,1

По результатам видно, что отклонение расхода теплоносителя протекающего в приборах вследствие регулирования достигает от 110 % до -34 %. В действительных единицах расход воды в приборах отклоняется от проектного на 4-29 кг/ч. При общем количестве приборов в системе отопления около 100 шт., и средней реальной мощностью приборов 700 Вт отклонение общего расхода будет составлять 1100-1900 кг/ч (снижение на 50-80 % от общего расхода!). Таким образом, насос будет работать не в расчетном режиме, а клапаны системы возьмут на себя функцию дросселей.

Стоит отметить, что в конструкции современных тепловых пунктов предусмотрены автоматические регуляторы температуры [8], задачей ко-

торых является не только поддержание требуемой по температурному графику температуры подающего теплоносителя, но и ограничение температуры обратной воды от превышения (см. рис. 1).

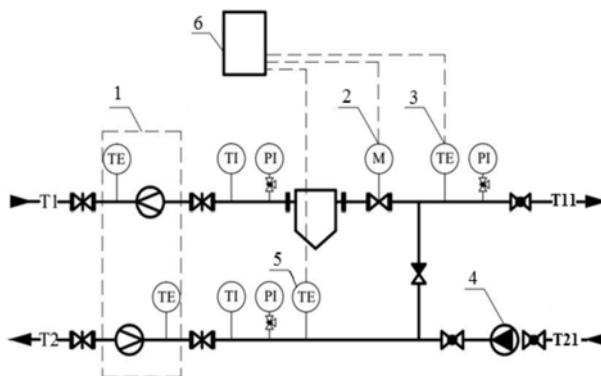


Рисунок 1. Принципиальная схема ИТП здания:  
1 — узел учёта тепловой энергии; 2 — регулирующий клапан; 3 — термометр сопротивления на подающей магистрали; 4 — смесительно-циркуляционный насос; 5 — термометр сопротивления на обратной магистрали; 6 — программируемый регулятор температуры

По результатам исследования видно, что температура теплоносителя на выходе из отопительного прибора может возрастать до 82,9 °С, при расчетной 70 °С. Это приведет к перекрытию регулирующего клапана, и временному снижению температуры подающего теплоносителя. В свою очередь это приведет к снижению теплоотдачи во всех приборах системы, и очередному реагированию термостатических клапанов и других регуляторов.

### Выводы

1. Выбор отопительных приборов без учета дополнительных поправочных коэффициентов может привести к отклонению расчетного расхода теплоносителя в значительном диапазоне, что приводит к выходу циркуляционного насоса вне оптимального режима работы с пониженным КПД.

2. Кроме того, отклонение температуры теплоносителя выходящего из отопительного прибора будет значительным, что в свою очередь повлияет на регулирование в индивидуальном тепловом пункте, и созданию теплогидравлических «колебаний» в контуре системы отопления.

3. Выбор отопительных приборов влияет не только на тепловой комфорт в обслуживаемых помещениях, но и на всю систему в целом.

### Литература

1. Махов Л.М. Отопление: учебник для вузов. М.: Издательство АСВ, 2014. — С. 400.
2. Махов Л.М., Усиков С.М. Расчёт переменного гидравлического режима работы системы водяного отопления. АВОК. — 2014. — № 2. — С. 54—62.

3. Пырков В.В. Гидравлическое регулирование систем отопления и охлаждения. Теория и практика. К.: ИДП «Такі справи», 2010. — С. 360.

4. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуальная версия СНиП 23-01-99 — М.: НИИСФ РААСН, 2012. — С. 113.

5. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.— М.: ОАО СантехНИИпроект, 2011. — С. 12.

6. Рекомендации «Витатерм» «Рекомендации по применению стальных панельных компактных и вентильных радиаторов фирмы «Kermi» (третья редакция)», 2004.

7. Рекомендации «Витатерм» «Рекомендации по применению отопительных конвекторов «Экотерм», 2003.

8. Колодкина А.С., Марьясин О.Ю. Компьютерное моделирование энергоэффективных алгоритмов управления теплоснабжением зданий. Математические методы в технике и технологиях - ММТТ. — 2014. — № 7. — С. 20—23.

**Keywords:** heating devices, water heating system, individual heat point, thermostatic valves.

#### References

1. Mach L. M., heating: textbook for universities. M.: Publishing house ASV, 2014. — P. 400.
2. Makhov L. M., Usikov S. M. Calculation of variable hydraulic mode of operation of the water heating system. AVOK. — 2014. — № 2. — P. 54-62.
3. Pyrkov V. V. Hydraulic regulation of heating and cooling systems. Theory and practice. K.: ИДП "Taki spravi", 2010. — P. 360.
4. SP 131.13330.2012. Construction climatology. The current version of SNiP 23-01-99 — M.: NIISF RAASN, 2012. — P. 113.
5. GOST 30494-2011. Residential and public buildings. Parameters of the micro-climate in the premises.— M.: JSC Santekhniiprojekt, 2011. — P. 12.
6. Recommendations "Vitaterm" "Recommendations for the use of steel panel compact and valve radiators company "Kermi" (third re-daction)", 2004.
7. Recommendations "Vitaterm" "recommendations for the use of the heater among heaters "ekoterm", 2003.
8. Kolodkina A. S., Maryasin O. Yu. Computer simulation of energy-efficient algorithms for heat supply control of buildings. Mathematical methods in engineering and technologies - mmtt. — 2014. — № 7. — P. 20-23.

#### **Influence of the method of thermal calculation of heating devices on the hydraulic operation of water heating systems**

**Usikov S.M., Kuzmin A.D., Yushkova A.N.**

NIU MGSU, JSC "Mosoblgaz"

In this paper we consider the problem of an illiterate you Bora heating devices according to the methods imposed by the manufacturers of the heating equipment for easy and quick preparation of specifications and cost estimates. If the thermal calculation of heating devices is carried out taking into account only the recalculation according to the temperature schedule of the system, then in modern systems with the use of thermostatic valves and automatic regulators there will be a regular restructuring of the thermal-hydraulic operating mode, which can lead to a decrease in the efficiency of the pumps of the system, as well as premature wear of the equipment. In addition, the actual temperature of the coolant in the return heat pipe in the design practice is given a specific value, and in fact will depend on the type of device, coolant flow and other factors. The purpose of this work is to identify the impact of the results of the selection of heating devices by a simplified procedure on the thermal-hydraulic operation of the heating system during operation. The scientific novelty of the work is the proposed method of assessing the thermal-hydraulic mode of operation of the heating system with the wrong heating device. At the same time, the proposed method will also be fair when the selection of heating devices was not performed, and during construction and operation heating devices available in the warehouse were installed. On the example of panel radiators and convectors, the analysis of how the proposed technique can affect the deviation of the actual flow rate of the coolant from the design, as well as how much the temperature of the return coolant in the system can deviate. According to the results of the study, conclusions are made about the admissibility of the application of a simplified method of choosing heating devices in the practice of designing water heating systems with automatic control.

# Информационная модель как инструмент эффективного управления зданием

**Тимирханов Ленар Радикович**

заместитель директора Департамента капитального строительства ФГУП «Авиакомплект», Российский Университет Дружбы Народов, lenar.timirkhanov@mail.ru

Информационное моделирование - один из современных и эффективных инструментов, позволяющий существенно снизить затраты при реализации инвестиционных проектов промышленных, инфраструктурных, гражданских и специального назначения объектов на всех стадиях жизненного цикла. Информационное моделирование зданий (BIM) — это взаимосвязанная последовательность процессов и технологий, которые в совокупности составляют методологию для управления основными проектными данными и строительным проектом. В статье рассматриваются технические и организационные принципы информационных моделей зданий с целью их применения в инвестиционно-строительном цикле. Даны определения понятия информационного моделирования, его функции и результаты при проектировании строительных объектов. Рассмотрены понятия информационного моделирования в проектировании. Установлены основные факторы повышения эффективности при внедрении информационного моделирования строительных объектов. Показана эффективность применения BIM технологий на примерах сложных объектов из зарубежной и отечественной практики и пути развития системы управления инновациями в строительстве.

**Ключевые слова:** программы инновационного развития, система управления инновациями, инвестиционно-строительный проект, информационное моделирование, BIM технологии в проектировании, строительство.

В условиях нарастающего мирового экономического кризиса, усиливающаяся конкуренция на рынке жилья приводит не только к снижению рентабельности компаний-участников строительства недвижимости, но и к прекращению деятельности некоторых из них.

По данным Интерфакс аналитики, прогнозируют закрытие к концу года до 10-15% мелких и средних строительных компаний. Проблема заключается в том, что в инвестиционно-строительной отрасли в России резко снижается эффективность деятельности предприятий из-за значительного сокращения платежеспособного спроса на недвижимость при одновременном росте издержек на возведение зданий.

Для сохранения достигнутых позиций и развития требуется комплексное использование всех имеющихся внутренних резервов, особенно в области сервиса в строительстве, а также внедрения в производственную практику наиболее прогрессивных технологий организации.

Снижение платежеспособного спроса произошло за короткий промежуток времени и в огромных масштабах. Рынок недвижимости трансформировался из рынка продавца в рынок покупателя. Ситуация становится еще опаснее, поскольку цены и объем продаж снижаются одновременно.

Известно два классических варианта поведения на падающем рынке в кризис: сократить объем продаж и сохранить текущую цену (замораживание строящихся объектов) или снизить цену (например, в виде скидки) и сохранить текущий объем продаж. В условиях современного кризиса главным является не сохранение размера прибыли предприятия, а сохранение своей доли на рынке при одновременном сокращении, как цены, так и объемов продаж. Сокращение цены дает эффект только при сокращении издержек. Наиболее популярные в кризис пути сокращения издержек за счет сокращения штатов или использования более дешевых (менее качественных) материалов не дают заметного экономического эффекта (не более 5-8%).

Гораздо больший резерв сокращения издержек (до 40-45%) имеют современные прогрессивные BIM-технологии информационного моделирования зданий.

Идея заключается в том, что в условиях «падающего рынка недвижимости» эффективность

деятельности инвестиционно-строительных предприятий целесообразно повысить за счет усиления конкурентной социально-экономической привлекательности возводимых объектов для конечных потребителей, при одновременном сокращении издержек производства путем внедрения в практику прогрессивных BIM-технологий.

Главным преимуществом BIM перед традиционным 2D для проектирования сложных объектов является вовлеченность в работу над общей архитектурно-строительной моделью здания не только архитекторов, но и конструкторов, инженеров и исследователей. Все они имеют доступ к общей информационной 3D-модели здания, могут вносить свои предложения по изменению в проект и об этих изменениях немедленно получают информацию все участники. В BIM заложены высокие возможности вариативности (варианты сохраняются и на любом этапе работы можно вернуться к ранее рассмотренному варианту). BIM подразумевает возможность использования для работы над проектом компьютерные программы различных производителей, например архитектурная часть общей модели в проекте выполняется в Autodesk Revit Architecture, затем модель перебрасывается для проектирования строительных конструкций в Autodesk Revit Structure или Tekla Structures, затем для расчета конструкций модель может перемещаться в программный комплекс ЛИРА-САПР.

В мировую практику архитектурно-строительного проектирования за последние десятилетия все шире внедряется информационное моделирование зданий или BIM (Building Information Modeling), позволяющее реализовать не только 3D подход (трехмерная модель здания), но 4D (добавляется фактор изменения объекта во времени) и 5D (стоимостные данные по модели во времени). Наиболее интересными примерами BIM-проектирования являются работы американского архитектора Фрэнка Гэри.

Преимущества BIM проявляются не только на стадии проектирования, но и на стадии возведения здания. Всесторонняя проработка строительных конструкций 3D позволяет повысить уровень заводской готовности изделий. Файлы модели могут передаваться, например, на заводы металлоизделий сразу на станки с ЧПУ. Этим достигается максимальная точность изготовления конструкций, что позволяет исключить «подгонку по месту» и проводить монтаж строительных конструкций «с транспортных средств», минимизировать строительную площадку, что особенно актуально для реконструкции и строительства зданий в условиях плотной окружающей застройки. Модели BIM также позволяют решать вопросы 4D планирования и управления строительством на строительной площадке благодаря тому, что можно визуально определить рациональное использование самой площадки на протяжении всего строительства. Модель BIM 5D имеет в себе

всю необходимую информацию, позволяющую подрядчику всё быстро и точно подсчитать, например, количество и стоимость материалов, объём затрат и примерную общую стоимость. По мере внесения изменений финансовая информация будет соответственно автоматически меняться, тем самым облегчая работу подрядчику.

Важный вопрос при внедрении строительных инноваций связан с изменением технологии самого проектирования. Традиционно проект начинается с разработки архитектурных решений и выдачи заданий конструктору и другим специалистам смежных специальностей, сантехникам, электрикам, разработчикам ПОС. В случае с BIM, технология может быть другой: вначале при проектировании основных функциональных ячеек здания (квартир, классов, групповых и т.п.) определить неизменяемые точки подключения основных инженерных коммуникаций и далее моделировать выполнение ячеек в различных системах конструктивного исполнения, навески фасадов, применяя разные материалы и технологии возведения (монолитные, сборные, смешанные), сравнивая традиционные и инновационные варианты.

Каждая проектная компания имеет свои показатели по уровню развития, численности сотрудников, квалификации этих сотрудников, оснащённости современным ПО и многое другое. В зависимости от этого введение BIM технологий в определённый этап развития компании может дать совершенно разные результаты.

На каждой стадии развития организации может характеризоваться определенным набором параметров, а эффективность ее деятельности определяется способностью руководства управлять и оперировать ими. Согласно модели Адизеса, в процессе жизнедеятельности компании можно выделить девять закономерных последовательных этапов (рис. 1)



Рис. 1. Кривая развития компании

Рассмотрим три этапа развития проектной компании, на которых процесс внедрения BIM-технологий эффективен (рис. 2):

Следовательно, переход от CAD-технологий к технологиям информационного моделирования

покажет наибольшие результаты на этапах «юности, расцвета или стабильности». Существует множество программ для проектных и строительных организаций, которые помогают им создавать и редактировать комплексную трехмерную модель объекта, в том числе: Revit, Tekla Structures, Allplan, nanoCAD и др. Основываясь на опыте проектных организаций, успешно внедривших BIM технологии при реализации своих проектов, можно увидеть эффективность выполнения проектной документации с использованием программного комплекса REVIT [7].



Рис. 2. Зоны эффективности внедрения BIM

Помимо эффективности применения российскими предприятиями технологий информационного моделирования в строительстве рассмотрим эффективность внедрения экономического характера.

К основным эффектам экономического характера, отмеченным предприятиями, применяющими BIM-технологии на различных этапах реализации инвестиционно-строительных проектов, относятся (рис. 3) [8].

Информационное моделирование при проектировании является перспективным и востребованным способом повышения эффективности управления реализацией проектов. Что, в свою очередь, скажется на всей проектной деятельности.

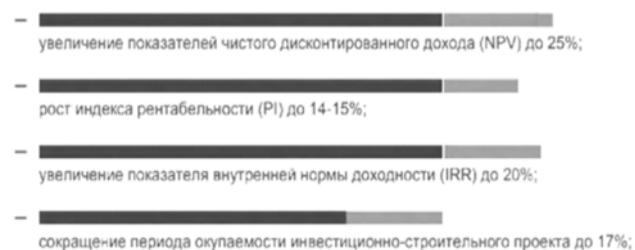


Рис. 3. Эффекты экономического характера в предприятиях, применяющих BIM – технологии

Конечно, внедрение BIM в ЖКХ потребует значительных капитальных вложений, но их величина оптимизируется типовыми проектными решениями, фонд капитального ремонта является

адекватным источником финансирования перевода ЖКХ на BIM. Современное градостроительное законодательство уже предусматривает обязывать всех застройщиков передавать соответствующим органам проектную документацию в электронном виде, что является информационным базисом реализации BIM при эксплуатации зданий.

Наконец, на основе мирового опыта и оценок наших специалистов, внедрение BIM может дать до 30% экономии средств, выделяемых сегодня на цели капитального ремонта жилого фонда страны.

BIM-моделирование - логичный и необратимый процесс эволюции технологии проектирования, строительства и эксплуатации, который позволяет решить задачи, поставленные перед каждым участником инвестиционно-строительного процесса.

В процессе эксплуатации объекта возникают проекты по его реконструкции и модернизации. Передача проектировщику в качестве исходных данных виртуальной копии объекта с актуальной информацией и историей эксплуатации объекта позволяет выполнить проект модернизации или реконструкции быстрее и качественнее. Виртуальную копию объекта можно дополнять показаниями датчиков АСУ ТП, за счет чего реализуется возможность осуществлять ремонт по состоянию объекта, что значительно сокращает стоимость владения активом.

Таким образом, наибольшая эффективность от ИМ для заказчика достигается при выполнении ЕРС-контрактов и на стадии эксплуатации, поскольку это наиболее длительный этап жизненного цикла объекта.

Появление открытого шаблона BIM-стандарта и приказа поэтапного внедрения технологии BIM в области промышленного и гражданского строительства положительно влияет на внедрение информационного моделирования зданий в России.

### Литература

1. Абакумов Р.Г., Наумов А.Е., Зобова А.Г. Преимущества, инструменты и эффективность внедрения технологий информационного моделирования в строительстве // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2017, -№5. -С. 171-181.
2. Абакумов Р.Г., Наумов А.Е., Ходыкина ИВ. Демпинг цен в тендерах на строительные подряды // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2017. -№12. -С. 233-238.
3. Беляева М.С., Абакумов Р.Г. Правила обследования и мониторинга технического состояния здания при проведении реконструкции // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2017. -№6 (24). -С. 10-14.

4. Истомина Е.А., Абакумов Р.Г. Инновационные механизмы оценки экономической результативности реконструкции городской застройки в городе Белгороде// Институты и механизмы инновационного развития: мировой опыт и российская практика. Сборник научных статей 7-й Международной научно-практической конференции. В 3-х томах. 2017.-С. 51-55.

5. Ресин В. И., Бачурина С. С., Корягин Н.Д., Сухоруков А. И., Особенности управления российскими инвестиционно-строительными проектами - М.: Журнал: МИР НОВОЙ ЭКОНОМИКИ; с.115, 2016г.

6. Талапов В. В., Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. - М.: ДМК Пресс, 2017;

7. Eroshkin S.Y., Sukhorukov A.I., Koryagin N.D., Kovkov D.V., Panov D.V. The paradigm of the integration of different types of management information systems in investment and Construction Company implementing the project approach. *Procedia Computer Science* 12th. Ser. "12th International Symposium Intelligent Systems, INTELS 2016" 2017. С. 605-608.

8. Граматчиков А., Гурова Т. Золотой век цифры наступает. Спецвыпуск. Цифровая экономика// Эксперт, 2017.

9. Бачурина С.С. Голосова Т.С. Облачное пространство, как информационная среда реализации BIM-процессов. Статья в сборнике материалов к 7-й Международной научно-практической конференции «Современные проблемы управления проектами в инвестиционно-строительной сфере и природопользовании» посвященной 110-летию РЭУ им. Г.В.Плеханова. 12-16 апреля 2017г.-М.: РЭУ им.Г.В.Плеханова, 2017.

#### Information model as a tool for effective building management

Timirkhanov L.R.

Peoples' Friendship University of Russia

Information modeling is one of the modern and effective tools that can significantly reduce costs in the implementation of investment projects of industrial, infrastructure, civil and special purpose facilities at all stages of the life cycle. Building information modeling (BIM) is an interrelated sequence of processes and technologies that together make up the methodology for the management of basic design data and construction project. The article discusses the technical and organizational principles of building information models for their application in the investment and construction cycle. Definitions of the concept of information modeling, its functions and results in the design of construction projects are given. The concepts of information modeling in design are considered. The main factors of increase of efficiency in the implementation of information modeling for construction projects. The effectiveness of BIM technologies on the examples of complex objects from foreign and domestic practice and ways of development of innovation management system in construction is shown.

**Keywords:** innovative development programs, innovation management system, investment and construction project, information modeling, BIM technologies in design, construction.

#### References

1. Abakumov R.G., Naumov A.E., Zobova A.G. Advantages, tools and efficiency of implementation of information modeling technologies in construction // *Bulletin of Belgorod State Technological University*. V.G. Shukhov. 2017, # 5. -WITH. 171-181.
2. Abakumov R.G., Naumov A.E., Khodykina IV. Dumping prices in tenders for construction contracts // *Bulletin of Belgorod State Technological University*. V.G. Shukhov. 2017. -№12. - WITH. 233-238.
3. Bachurina S.S. Golosova TS Cloud space, as an information environment for the implementation of BIM-processes. An article in the collection of materials for the 7th International Scientific and Practical Conference "Modern Problems of Project Management in the Investment and Construction Sphere and Environmental Management" dedicated to the 110th anniversary of the PRUE. G.V. Plekhanov. 12-16 April 2017. - M. : REU named after G.V. Plekhanov, 2017.
4. Belyaeva MS, Abakumov R.G. Rules of inspection and monitoring of the technical condition of the building during reconstruction // *Innovative economy: prospects for development and improvement*. 2017. -№ 6 (24). -WITH. 10-14.
5. Eroshkin S.Y., Sukhorukov A.I., Koryagin N.D., Kovkov D.V., Panov D.V. Construction company implementing the project approach. *Procedia Computer Science* 12th. Ser. "12th International Symposium Intelligent Systems, INTELS 2016" 2017. P. 605-608.
6. Gramatchikov A., Gurova T. The golden age of numbers is coming. Special edition. *Digital Economy // Expert*, 2017.
7. Istomina, EA, Abakumov, R.G. Innovative mechanisms for assessing the economic performance of the reconstruction of urban development in the city of Belgorod // *Institutes and mechanisms of innovative development: international experience and Russian practice*. Collection of scientific articles of the 7th International Scientific and Practical Conference. In 3 volumes. 2017.-S. 51-55.
8. Resin V. I., Bachurina S. S., Koryagin N. D., Sukhorukov A. I., Features of the management of Russian investment and construction projects - Moscow: Magazine: THE WORLD OF NEW ECONOMICS; p.115, 2016
9. Talapov V. V., BIM Basics: An Introduction to Building Information Modeling. - M. : ДМК Пресс, 2017;



# Техническое нормирование современных методов ведения строительных работ при реконструкции, перепрофилировании и технологическом перевооружении зданий и сооружений

**Топчий Дмитрий Владимирович,**

кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии и организация строительного производства», Московский государственный университет гражданского строительства (Национальный исследовательский университет),  
dvtopchiy0405@gmail.com

**Катасонова Марина Анатольевна,**

студент кафедры «Технология и организация строительного производства» Московский государственный университет гражданского строительства (Национальный исследовательский университет), marinakat98@gmail.com

**Юргайтис Алексей Юрьевич,**

ассистент кафедры «Технологии и организация строительного производства», Московский государственный университет гражданского строительства (Национальный исследовательский университет), aljurgaitis@gmail.com

Развитие строительной отрасли обуславливает появление всё более новых методов ведения строительных работ при реконструкции, перепрофилировании и технологическом перевооружении зданий и сооружений. Для повышения их эффективности производства и улучшения технико-экономических показателей необходима разработка технически обоснованных норм выработки и норм времени. В данной статье рассматривается проблема отсутствия нормирования современных методов ведения строительных работ при реконструкции, перепрофилировании и технологическом перевооружении зданий и сооружений, которая ведёт к ошибкам в определении стоимости строительства. В данной статье проанализированы принципы технического и тарифного нормирования в строительстве и методы их разработки. На примере технологии вспомогательных работ с применением вклеенных арматурных выпусков компании Hilti были выявлены существующие трудности в процессе формирования организационно-технологической документации, а также, обоснована необходимость в расширении нормативной базы, на основе которой формируется комплекс организационно-технологических решений и разрабатывается проектно-сметная документация. Основное содержание исследования составляет анализ типовых работ по вклейке стержней, их объемов и хронометраж – время, за которое звено выполняет работу. В результате были получены данные о трудоемкости технологии производства работ по вклейке стержней Hilti Rebar.

Ключевые слова: техническое нормирование, строительство, нормативная база, норма времени, технология.

Повышение эффективности производства, улучшение технико-экономических показателей производства, своевременный ввод в эксплуатацию возводимых зданий и сооружений, а также обеспечение правильной организации заработной платы обеспечивается разработкой технически обоснованных норм выработки и норм времени.

Техническое нормирование – разработка норм затрат рабочего или машинного времени и расхода материалов на единицу строительной продукции.

Важнейшим инструментом управления производственными процессами, планирования и контроля за своевременным выполнением всех видов строительного-монтажных работ служат нормативы затрат труда. Они способствуют ускорению и снижению стоимости строительства. Технически обоснованные нормы позволяют правильно определить затраты труда на производство, подрядных работ и рационально организовать труд строителей [1].

Основываясь на данные технического нормирования формируется комплекс организационно-технических решений (проект организации строительства), проектная документация, сметные документы.

Без наличия технически обоснованных норм не удастся правильно выбрать рациональные и экономичные способы производства работ. Нормы широко используются при обосновании эффективности организационно-технических мероприятий по рационализации и изобретательству, внедрению новой технологии производства, при разработке плановых и сметных норм, а также единичных расценок на строительного-монтажные работы [11].

Производительность труда строительных рабочих определяется выработкой и трудоемкостью выполняемых работ.

Нормой выработки называется объем подрядных работ, выполненных работником в единицу рабочего времени в условиях правильной организации труда. Норма времени – установленное время, необходимое и достаточное для производства доброкачественной единицы продукции квалифицированным рабочим соответствующей профессии [1].

Для определения размера заработной платы исполнителя применяется тарифное нормирование, которое позволяет оценить в денежном эквиваленте количество и качество выполняемой работы, с учетом квалификации исполнителя. А также оно является важным стимулом повышения производительности труда, а значит, и объема выполненной продукции, что, в свою очередь, мотивирует рабочих повышать квалификацию, улучшать и совершенствовать технику и технологию работ [10].

В процессе разработки технико-экономических расчетов важным элементом является научно обоснованная нормативная база, представляющая собой комплекс норм и нормативов использования материальных, финансовых и трудовых ресурсов, порядок и методы их формирования, применения и обновления [12]. Понятия «норма» и «нормативы» отождествлять не следует. Поскольку, норма – это максимально допустимая плановая величина абсолютного расхода средств производства и труда на единицу продукции или на выполнение определенного объема работ. А норматив – это показатель, характеризующий поэлементные составляющие норм расхода сырья, материалов, топлива, энергии, затрат труда и степень их эффективного использования [3].

Эти понятия используются в качестве исходного материала для разработки системы плановых показателей предприятия. Нормы и нормативы характеризуют главные элементы производства, которые группируют следующим образом – по затратам факторов производства, организации производственного процесса и финансовой деятельности [9].

Основная часть. Важное значение для повышения качества норм и нормативов имеют методы их разработки. Существует четыре таких метода (рис.1):



Рис. 1. Методы разработки нормативов

В процессе определения величины нормы важное значение имеет уровень техники, технологии и организации производства и труда, также уровень квалификации кадров. В связи с этим, процесс внедрения в производство достижений научно-технического процесса играет неотъемлемую роль [3].

Действующая сметно-нормативная база разрабатывается Росстроем РФ на основе целого ряда нормативных и методических документов. Основополагающим стал документ, действующий с июля 1999 г. МДС 81-1.99 – Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории РФ, который в 2004 г. был заменён на Методику по определению стоимости строительной продукции – МДС 81-35.2004. Если ранее данное пособие носило обязательный характер лишь для предприятий и организаций, ведущих капитальное строительство с привлечением бюджетных средств, то сегодня, при определении стоимости строительства, данная методика распространяется на все предприятия строительного комплекса РФ [2].

Для оценки выполненного объема подрядных работ используется тарифная система, представляющая собой совокупность нормативных материалов, с помощью которой оценивается качество труда работников и осуществляется расчёт заработной платы.

Элементами системы являются тарифная сетка и тарифные ставки. Тарифная сетка представляет собой таблицу разрядов и тарифных коэффициентов, которые должны быть научно обоснованы и стабильны, поскольку являются основным критерием дифференциации заработной платы [3].

В таблице 1 приведены коэффициенты, показывающие соотношение оплаты труда между разрядами:

Таблица 1  
Последовательность коэффициентов тарифной ставки

Разряды	1	2	3	4	5	6
Коэффициенты	1,0	1,08	1,19	1,34	1,54	1,8

Данная последовательность коэффициентов анализирует степень увеличения тарифной ставки каждого последующего разряда по отношению к первому разряду в зависимости от сложности труда и квалификации рабочего [6]. Значение тарифного коэффициента для каждого разряда определяется делением тарифной ставки данного разряда на тарифную ставку первого разряда. Она определяет размер заработной платы рабочего, положенную ему за выполнение установленных производственных норм, соответствующих его разряду, за единицу времени.

Элементы тарифной системы предусматривают дифференциацию заработной платы только в зависимости от квалификации и не учитывают ни характера, ни условий труда. Чтобы абсолютный прирост ставок заметно увеличивался по мере перехода к более высоким разрядам, необходимо, чтобы тарифные сетка и ставки обеспечивали материальную заинтересованность работников в повышении квалификации.

В строительных компаниях принцип назначения заработной платы имеет различные формы и си-

стемы: сдельная, сдельно-премиальная, повременная и повременно-премиальная оплата труда и система коллективного подряда. Основным документом, регулирующим порядок оплаты труда, является Трудовой кодекс РФ (ст.48). Также, порядок оплаты труда регулируется федеральными законами и иными нормативными документами [7].

Сегодня большинство подрядных организаций не спешат подчиняться нормам труда и тарифной системе, поскольку руководствуются договорной заработной платой. И это объясняется тем, что государство регулирует оплату труда работников лишь бюджетных организаций и учреждений. Строительные компании, которые финансируются вне бюджета государства, определяют оплату труда, размеры тарифных ставок, окладов, доплат за условия выполнения работ самостоятельно.

Активное развитие науки и техники обуславливает появление новых технологий при реконструкции, перепрофилировании и перевооружении. Одной из таких является технология вспомогательных работ с применением клеенных арматурных выпусков, которые не до конца исследованы, в данном случае, не нормированы [6].

Широкое применение клеенные арматурные выпуски имеют при необходимости присоединить новые компоненты к существующей конструкции. Для железобетонных конструкций, согласно строительным нормам, прочность соединения ограничена даже несмотря на глубоко встроенную арматуру в слой бетона. Иногда, для сокращения анкеровки в стеновых конструкциях, применяют поперечное сваривание арматуры или крючки.

Проведённые исследования показали, что прочность соединения арматурных стержней на клеевом растворе Hilti выше, чем у предустановленной арматуры (если слой бетона достаточный).

Данный метод вклеивания арматуры обеспечивает высокую прочность соединения, при этом позволяет уменьшить до 70% глубину анкеровки, сравнительно с показателями, указанными в строительных нормах.

Чтобы обеспечить жёсткое соединение плит со стенами, балок с плитами, колонн с фундаментами обычно требуется изогнутая арматура и крючки, но есть и другой вариант – решение, основанное на модели STM («Растяжка-стойка») с применением прямых арматурных стержней для обеспечения жёсткого соединения.

Для реконструкции старых конструкций, в том числе мостов, в основном используют поперечное армирование [4]. Компания «Hilti» предложила иной вариант поперечного армирования с помощью анкерных шпилек, устанавливаемых в отверстия с использованием клеевых составов только с нижней стороны плиты. Таким образом, верхняя сторона плиты остаётся доступной для работы.

Таблица 2

Состав технологической карты на установку химический анкеров Hilti HIT

№ п/п	Разделы	Содержание
1	Область применения химических анкеров	Установка колонн и других строительных конструкций, крепления изделий и оборудования к базовому материалу различного типа. Вклейка арматуры
2	Характеристика изделия	- Типы химического состава и факторы, влияющие на его выбор – прикладываемая нагрузка, материал основания, температура базового материала. - От чего зависит вклеиваемая часть и как она подбирается (шпилька, втулка с внутренней резьбой, арматура)
3	Подготовка к монтажу	До начала монтажных работ проверяют соответствие маркировки указанной на анкере, маркировке в проектной документации. Также проверяется срок годности состава.
4	Монтаж	- Монтаж начинается с бурения отверстия, которое может быть выполнено двумя способами – бурение алмазной машиной и бурение перфоратором. В месте бурения не должно быть раковин и раскрытых трещин. Бурение производится перпендикулярно плоскости несущего основания. Шлам, оставшийся после бурения, удаляется с помощью продувки ручным насосом или компрессором. - Монтаж анкера производится только с помощью специализированного оборудования: прочистка отверстия при помощи сжатого воздуха. - Установка арматуры в проектное положение проводится путём погружения арматурного выпуска в отверстие с иницированным химическим составом. Чтобы контролировать глубину установки анкера должен быть упор вклеиваемого элемента в основание, при условии, что бурение осуществляется с ограничителем глубины. После того, как вклеиваемая часть установлена в отверстие, изменять положение анкера в процессе застывания запрещается. Во время установки шпильки выступающую часть химического анкера необходимо удалить до застывания
5	Контроль качества установки анкера	Правильность установки анкера определяется отсутствием его дальнейшего вращения в основании. Надёжность установки определяется соответствием марки бетона, глубины и диаметра отверстия данным расчётам, отсутствием внешних повреждений анкерного крепления. Типовая установка анкерного крепежа принимается после проведённого контроля 5-10% анкеров на достижение критического усилия на вырыв.
6	Регламент работ по установке химических анкеров Hilti Hit	- Очистка отверстия от пыли и шлама - Сушка отверстия - Если монтаж производится при отрицательных температурах, то обеспечивается прогрев базового материала (феном или пропановой горелкой без образования сажи внутри отверстия), устройство тепляка - Подготовка шпильки - Очистка от ржавчины - Нарезка в соответствии с размером - Метка для правильного позиционирования её в отверстии - Закачка химического состава через открытое отверстие в необходимом объёме - Давление шпильки до риски - Застывание химического состава

Важный шаг вперёд был сделан при разработке уникальных решений увеличения трения сдвига для настила моста с целью укрепления или ремонта конструкции. Важным аспектом проектирования является передача напряжений между новым и старым слоем бетона через связи. Этот метод расчёта был разработан для эффективной передачи усилий сдвига, учитывая сцепление, трение и сопротивление сдвигу поперечной арматуры на границе раздела.

Преимуществами данного метода является простота применения, гарантированная монолитность конструкции, передача усилий даже тогда, когда на бетонной поверхности есть трещины, широкая область применений и пониженные требования к длине анкеровки.

На установку химических анкеров Hilti HIT разработана технологическая карта со следующими разделами (табл.2).

При формировании проектно-сметной документации, разработке проектов производства работ необходимо понимать, насколько затратная работа [8]. Технология Hilti напрямую не нормирована. Но есть идея нормировать её операционно. Существуют некоторые нормы на пробуривание отверстий, на монтаж механических анкеров, но на саму технологию по установке химических анкеров такой нормы в действующей нормативной сметно-технической документации нет.

Нормирование необходимо для того, чтобы отображать работы при составлении ППР, технологических карт, календарных планов и составлении смет, для применения правильных расценок [5]. На данный момент, при их создании играет роль только рынок.

Норму времени определяют двумя способами: либо по объектам представителей – типовые работы с похожей структурой, объемами работ, схожими условиями или же самостоятельно замеряют время, за которое звено выполняет работу – практический хронометраж.

Также на практике встречаются случаи, когда используют нормы с пометкой «Применительно» – берётся существующая норма и приводится к имеющимся условиям при помощи коэффициентов, эмпирически или теоретически выведенных (табл.3).

В результате активного развития строительной отрасли появляются новые методы ведения строительных работ при реконструкции, перепрофилировании и технологическом перевооружении зданий и сооружений, не имеющих достаточного числа исследований в части нормирования трудозатрат. Отсутствие норм времени вызывает трудности при формировании организационно-технологической документации, что, в свою очередь, влечёт ошибки в определении стоимости строительства на стадии разработки проектно-сметной документации и комплекса организационно-технологических решений.

Таблица 3

Состав технологической карты на установку химической анкеров Hilti HIT

№	Наименование работ	Объем работ	Продолжительность, ч. (дн.)	Кол-во рабочих, чел.
1	<b>Разметка мест сверления.</b> Центры мест необходимого сверления размечаются маркером по бетону.	120 отверстий (в два ряда)	2 ч.30 мин.	Прораб - 1 чел. Разнорабочий - 2 чел.
2	<b>Бурение отверстий (d20).</b> Сверление перфоратором отверстий на необходимую глубину с продувкой сжатым воздухом.	120 отверстий (в два ряда). Глубина от 400мм до 500мм.	10 дн. (80 ч.)	Прораб - 1 чел. Разнорабочий - 3 чел.
3	<b>Очистка отверстий от пыли и мусора.</b> III этапа: I. Очистка сжатым воздухом - 2 раза. II. Прочистка отверстия металлической щеткой соответствующего диаметра. III. Очистка сжатым воздухом - 2 раза.	120 отверстий (в два ряда). Глубина от 400мм до 500мм.	1 дн. 6 ч. (14 ч.)	Прораб - 1 чел. Разнорабочий - 3 чел.
4	<b>Подготовка арматуры.</b> Перед началом работ необходимо удостовериться, что поверхность арматурного стержня сухая и не содержит следов масла. Сделать отметку глубины установки на стержне. Вставить арматуру в отверстие для проверки глубины.	240 стержней. Длина 400-500мм.	3 ч. 30 мин.	Прораб - 1 чел. Разнорабочий - 3 чел.
5	<b>Подготовка инъектирования.</b> Установка миксера на капсулу. Изучение инструкции по использованию дозатора. Проверка картриджа для капсулы. Установка капсулы в картридж и далее в дозатор.	Клеевой анкер - 13 шт. Объем упаковки 1.4 л.	2 ч.	Прораб - 1 чел. Разнорабочий - 2 чел.
6	<b>Инъектирование состава.</b> Заполнить на 2/3 отверстия и убедиться, что состав равномерно распределен по отверстию и нет пустот. После инъектирования сбросить давление в дозаторе.	Клеевой анкер - 13 шт. Объем упаковки 1.4 л.	8 ч.	Прораб - 1 чел. Разнорабочий - 3 чел.
7	<b>Установка стержней арматуры.</b> Повторно удостовериться, что поверхность стержня сухая и не содержит следов масла. Установка стержня до отметки медленно прокручивая.	240 стержней. Длина 400-500мм.	16 ч. (2 дн.)	Прораб - 1 чел. Разнорабочий - 3 чел.
<b>Общая продолжительность работ:</b>			118 ч. (14 дн. 6 ч.)	

## Литература

1. Либерман И.А. Техническое нормирование, оплата труда и проектно-сметное дело в строительстве. М.: ИНФРА-м, 2014. 400 с.
2. Комаровский П.Е. Сметное нормирование и ценообразование строительных работ. М.: Финансы и статистика, 1989. 198 с.
3. Петров И.А., Ефремов С.А., Каширин Н.В. Техническое нормирование и сметное дело в

строительстве. М.: Стройиздат, 2-е изд., перераб. и доп., 1972. 552 с.

4. Ширшиков Б.Ф., Гончаров А.А., Топчий Д.В. Строительство и реконструкция зданий и сооружений городской инфраструктуры. М.: Московский государственный строительный университет, 2009. 520 с.

5. Олейник П.П. Организационно-технологическое обеспечение строительства современных промышленных предприятий // Механизация строительства. 2017. № 7. С.9-13.

6. Кузьминский А.Г., Щербаков А.И. Ценообразование и сметное нормирование в строительстве. Новосибирск: МАН, 3-е изд., 2004. 557 с.

7. Беловол В.В. Нормирование труда и сметы в строительстве. М.: Стройиздат, 1991. 175 с.

8. Blayse A.M. Key influences on construction innovation // Emerald Group Publishing Limited. 2004. Vol. 4. Issue 3. Pp. 143-154.

9. Paek J.H., Lee Y.W., Ock J.H. Pricing Construction Risk: Fuzzy Set Application // Journal of Construction Engineering and Management. 1993. Vol. 119, Issue 4. Pp. 743-756.

10. Gibb Alistair G.F., Isack F. Client drivers for construction projects: implications for standardization // MCB UP Ltd. 2001. Vol. 8. Issue 1. Pp. 46-58.

11. Low M., Waller J. Documentation, standardization and improvement of the construction process in house building // Construction Management and Economics. 2001. Vol. 19. Issue 3. Pp. 57-67.

12. Hall M.R., Lindsay R., Krayenhoff M. Modern Earth Buildings // Woodhead Publishing Series in Energy. 2012. Pp. 72-109.

13. Топчий Д.В. Энергоаудит зданий, вводимых в эксплуатацию после перепрофилирования промышленных объектов // Научное обозрение. 2017. № 9. С. 114-117.

14. Топчий Д.В. Адаптация промышленных зданий к объектам социальной сферы // Жилищное строительство. 2007. № 7. С. 16-19.

15. Топчий Д.В. Локальное расширение пролетного пространства промышленных зданий // Вестник МГСУ. 2007. № 4. С. 95-99.

#### **Technical standarding of modern construction works methods for reconstruction, reprofilation and technological re-equipment of buildings and constructions**

**Topchy D.V., Katasonova M.A., Yurgaitis A.Yu.**

Moscow state university of civil engineering (national research university)

Development of the construction industry makes the emergence of more and more new construction techniques when reconstructing, realigning and technological re-equipment of buildings and structures. To increase their production efficiency and improved techno-economic indicators needed developing technically sound standards and norms of the time. This article discusses the problem of the lack of standardization of modern methods of construction works during the reconstruction, realigning and technological re-equipment of buildings and structures, which leads to errors in determining the value of construction. This article analyses the principles of technical and tariff norms in the construction and

the methods of their development. For example, the technology subsidiary of works using pasted reinforcing Hilti editions identified difficulties in the process of formation of organizational-technological documentation, as well as the necessity to expanding the regulatory framework on the basis of which is formed by a set of organizational-technological solutions and design and estimate documentation is being developed. The main content of the study is the analysis of the model of work on installing the rods, their amounts and timing- the time that the link does work. As a result, data was collected regarding the labour intensity of production technology works on foldout page Hilti Rebar rods.

Keywords: technical regulation, construction, normative base, norm time, technology.

#### **References**

1. Liberman I.A. Technical regulation, wages and design and estimate business in construction [Tekhnicheskoye normirovaniye, oplata truda i proyektno-smetnoye delo v stroitel'stve]. Moscow: INFRA-m. 2014, 400 p. (rus)
2. Komarovskiy P.E. Estimated rationing and pricing of construction work [Smetnoye normirovaniye i tsenoobrazovaniye stroitel'nykh rabot]. Moscow. Finance and Statistics. 1989, 198 p. (rus)
3. Petrov I.A., Efremov S.A., Kashirin N.V. Technical rationing and budget in construction [Tekhnicheskoye normirovaniye i smetnoye delo v stroitel'stve]. Moscow: Stroyizdat, 2nd ed. 1972, 552 p. (rus)
4. Shirshikov B.F., Goncharov A.A., Topchiy D.V. Construction and reconstruction of buildings and structures of urban infrastructure [Stroitel'stvo i rekonstruktsiya zdaniy i sooruzheniy gorodskoy infrastruktury]. Moscow: Moscow State University of Civil Engineering. 2009, 520 p. (rus)
5. Oleynik P.P. Organizational and technological support for the construction of modern industrial enterprises [Organizatsionno-tekhnologicheskoye obespecheniye stroitel'stva sovremennykh promyshlennykh predpriyatiy]. Mekhanizatsiya stroitel'stva. 2017. No. 7. Pp. 9-13. (rus)
6. Kuzminskiy A.G., Shcherbakov A.I. Estimated pricing and rationing in construction [Tsenoobrazovaniye i smetnoye normirovaniye v stroitel'stve]. Novosibirsk: MAN, 3-d edition. 2004, 557 p. (rus)
7. Belovol V.V. Rationing estimates and labour in construction [Normirovaniye truda i smety v stroitel'stve]. Moscow: Stroyizdat. 1991, 175 p. (rus)
8. Blayse A.M. Key influences on construction innovation. Emerald Group Publishing Limited. 2004. Vol. 4. Issue 3. Pp. 143-154.
9. Paek J.H., Lee Y.W., Ock J.H. Pricing Construction Risk: Fuzzy Set Application. Journal of Construction Engineering and Management. 1993. Vol. 119. Issue 4. Pp. 743-756.
10. Gibb Alistair G.F., Isack F. Client drivers for construction projects: implications for standardization. MCB UP Ltd. 2001. Vol. 8. Issue 1. Pp. 46-58.
11. Low M., Waller J. Documentation, standardization and improvement of the construction process in house building. Construction Management and Economics. 2001. Vol. 19. Issue 3. Pp. 57-67.
12. Hall M.R., Lindsay R., Krayenhoff M. Modern Earth Buildings. Woodhead Publishing Series in Energy. 2012. Pp. 72-109.
13. Topchiy D.V. Audit buildings, commissioned after the redevelopment of industrial sites. [Energoaudit zdaniy, vvodimyykh v ekspluatatsiyu posle pereprofilirovaniya promyshlennykh ob'yektov]. Nauchnoye obozreniye. 2017. No. 9. Pp. 114-117. (rus)
14. Topchiy D.V. Adapting industrial buildings to objects of social sphere [Adaptatsiya promyshlennykh zdaniy k ob'yektam sotsial'noy sfery]. Zhilishchnoye stroitel'stvo. 2007. No. 7. Pp. 16-19. (rus)
15. Topchiy D.V. Local transient space extension of industrial buildings [Lokal'noye rasshireniye proletnogo prostranstva promyshlennykh zdaniy]. Vestnik MGSU. 2007. No. 4. Pp. 95-99. (rus)

# Модификация цементных бетонов отработанным катализатором производства капролактама

**Угляница Андрей Владимирович**

д.т.н., профессор Кузбасского государственного технического университета им. Т.Ф. Горбачева (КузГТУ), uav@kuzstu.ru,

**Дуваров Владимир Борисович,**

старший преподаватель Кузбасского государственного технического университета им. Т.Ф. Горбачева (КузГТУ), wowawowa@bk.ru,

Ежегодно на химических предприятиях Российской Федерации образуются сотни тонн отходов, загрязняющих окружающую среду и требующих их утилизации. Многие химические отходы содержат в своём составе компоненты, которые могут использоваться в качестве модифицирующих добавок при производстве композиционных строительных материалов. Цель настоящей работы – повышение комплекса физико-механических свойств цементного бетона модифицирующей добавкой дисперсного никельсодержащего шлама, являющегося отходом производства капролактама. Кинетику процессов твердения цементного теста, раствора и бетона исследовали электронно-акустическим методом, фазовый состав модифицированного цементного камня изучали на основе рентгеноструктурного анализа, кинетику тепловыделения при гидратации портландцемента определяли термосным методом, прочность цементного камня, цементно-песчаного раствора и цементного бетона при сжатии, деформацию усадки цементного бетона и его водонепроницаемость определяли стандартными методами, оптимальное количество добавки никельсодержащего шлама получено вероятностно-статистическим методом. Установлено, что добавка никельсодержащего шлама повышает прочность цементного камня на 22-24 %, цементно-песчаного раствора на 16-19%, цементного бетона на 10-12%, снижает относительные деформации усадки цементного бетона на 9-10% и уменьшает водопроницаемость цементного бетона на 45-46%. Оптимальное количество добавки никельсодержащего шлама в цементное вяжущее составляет 4,7 % от массы цемента.

**Ключевые слова:** модификация, цементный бетон, цементная матрица, гидратация, структурообразование, никельсодержащий шлам.

**Введение.** Цементный бетон представляет собой искусственный композиционный материал, состоящий в основном из цементного камня и заполнителей. Согласно теории композиционных материалов наибольшее влияние на структуру и свойства материала оказывает его матрица. Поэтому повышение прочности матрицы композиционного материала позволяет улучшить его физико-механические свойства, особенно прочностные.

Улучшением свойств цементной матрицы в композиционных материалах занимались многие учёные. С развитием нанотехнологий широкое применение в проектировании современных строительных материалов находят высокодисперсные органические и минеральные добавки [1, 2, 3, 4]. В работах [5, 6] исследовано влияние высокодисперсных минеральных добавок, содержащих диоксид кремния, известняк, диопсид. Установлено, что данные добавки оказывают комплексное воздействие на свойства и структуру цементного камня в результате интенсификации процесса твердения и объёмного микроармирующего эффекта. Известны утверждения ученых о положительном влиянии на прочность цементной матрицы химических добавок, позволяющих изменять электрокинетический потенциал частичек в твердеющей цементной матрице за счет поляризирующего действия катиона добавки и увеличения валентных связей присутствующих элементов при гидратации цемента [7, 8]. Это позволило предположить, что введение в твердеющие цементные системы оксидов переходных металлов, выступающих в роли катиона в растворе, будет интенсифицировать процессы твердения и нарастания прочности цементного камня. Однако оксиды переходных металлов обладают значительной стоимостью, поэтому применение их для модификации цементных бетонов является экономически нецелесообразным.

В Кемеровской области на химическом предприятии КАО «Азот», ежегодно образуется до 40 тонн отходов отработанного катализатора производства капролактама, который представляет собой никельсодержащий шлам, содержащий до 95% чистого оксида никеля (II).

**Материал и методы исследования.** Для получения бетонов использовали Топкинский портландцемент ЦЕМ I 42,5Н. В качестве мелкого заполни-

теля для бетона использовали кварцевый песок согласно ГОСТ 8736-2014. Модуль крупности песка  $M_k=1,83$ , полный остаток на сите №063 – 11,3%, содержание частиц менее 0,16 мм – 1,4%. В качестве крупного заполнителя применяли гранитный щебень согласно ГОСТ 8267-93 следующего зернового состава: фракция 10-20 – 5,19%; фракция 5-10 – 84,43%; 2,5-5 – 9,54%; 1,25-2,5 – 0,84%. В качестве добавки использовали никельсодержащий шлам – отход производства капролактама, представляющий собой тонкодисперсный порошок чёрного цвета с удельной поверхностью 300-350 м<sup>2</sup>/кг, истинной плотностью 3500-3700 кг/м<sup>3</sup>, средней плотностью 2500-2700 кг/м<sup>3</sup>. Шлам содержит оксид никеля (II) – 92-93%, оксид алюминия – 5-6%. Перед использованием в качестве добавки шлам сушили до минимальной остаточной влажности при температуре 105<sup>0</sup> С и перемалывали в шаровой мельнице до остатка на сите № 008 не более 15%.

Для определения прочности цементного камня никельсодержащей шлам вводили в смесь вместе с водой затворения в количестве 1-12 % от массы цемента. Изготавливали образцы из цементного теста нормальной густоты размером 0,02×0,02×0,02 м в металлических шестигнездовых формах. Марку вяжущего с добавкой никельсодержащего шлама определяли испытанием стандартных образцов-балочек размером 0,04×0,04×0,16 м, изготовленных из цементно-песчаного раствора с добавками состава Ц:П=1:3 по массе, водоцементное отношение определялось по ГОСТ 310.4-81. Прочность цементного бетона при сжатии определяли на стандартных образцах с размерами 0,10×0,10×0,10 м. Исследования проводили на бетоне класса В20 с осадкой конуса 8-10 см, состав которого определялся согласно ГОСТ 27006-86. Соотношение между компонентами бетона было следующее: Ц:П:Щ=1:2,55:3,82, при В/Ц=0,75.

Кинетику процессов твердения на стадии формирования коагуляционной структуры цементного теста, раствора и бетона исследовали электронно-акустическим методом на образцах размером 0,04×0,04×0,16 м и 0,10×0,10×0,10 м. Измерение скоростей распространения продольных упругих волн осуществляли при помощи ультразвукового прибора УК14-ПМ.

Рентгеноструктурный анализ фазового состава цементного камня производили на дифрактометре УРС-50И с гониометрической приставкой по методу таблетирования порошков. Использовалось медное  $\alpha$ -излучение, которое отфильтровывалось никелевым фильтром. Напряжение на трубке – 36 кВ, анодный ток – 25 мА, постоянная времени – 4 с, скорость вращения счетчика – 1 град/мин. Расшифровка осуществлялась сравнением полученных рентгенограмм со стандартными.

Кинетику тепловыделения при гидратации портландцемента определяли термосным мето-

дом. Отсчет температуры производили через каждый час в течение суток.

Исследования деформаций усадки цементного бетона с добавкой никельсодержащего шлама производили в соответствии с требованиями ГОСТ 24544-81. Испытанию подвергались образцы нормального твердения и пропаренные. Через трое суток после изготовления, на боковых гранях образцов с помощью эпоксидного клея крепили держатели, устанавливали удлинители и индикаторы часового типа. Измерения деформаций производили на образцах различного возраста.

Испытания на водонепроницаемость цементного бетона с добавкой никельсодержащего шлама проводили по ГОСТ 12730.5-84 на образцах-цилиндрах диаметром 0,15 и толщиной 0,1 м.

Для определения оптимального количества добавки никельсодержащего шлама использовали вероятностно-статистический метод планирования экспериментов. В качестве переменных факторов были выбраны: количество добавки и водоцементное отношение, в качестве параметра оптимизации была принята прочность бетона при сжатии. Для построения квадратической модели был принят центральный композиционный ротатабельный план для поверхности отклика [9]. Результаты экспериментов подвергались статистической обработке для получения уравнений регрессии. Определение оптимального количества добавки было произведено вычислением значения параметра оптимизации по уравнению регрессии методом симплексов. В каждой серии изготавливались 12 образцов-кубов размером 0,10×0,10×0,10 м, образцы испытывались на сжатие в возрасте 3, 28, 90 суток. Режим твердения – нормальный.

**Результаты исследований и их обсуждение.** По результатам проведенных исследований установлено (рис. 1), что добавка никельсодержащего шлама приводит к возрастанию прочности цементного камня на 22...24%, цементно-песчаного раствора на 16...19%, цементного бетона на 10...12 %.

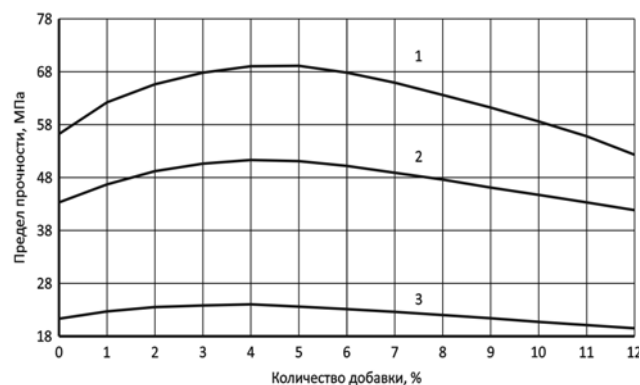


Рис. 1. Влияние добавки никельсодержащего шлама на прочность цементного камня (кривая 1), цементно-песчаного раствора (кривая 2), цементного бетона (кривая 3)

Заполнители цементной матрицы существенно влияют на процесс структурообразования (рис. 2). Введение песка в цементное тесто с добавкой никельсодержащего шлама сокращает период формирования структуры с 6 до 4 часов. В цементном бетоне этот период ещё меньше, и составляет около 4-х часов. В возрасте 5 часов прочность на сжатие бетона с добавкой никельсодержащего шлама составляет уже 4,8-5,9 МПа. Это объясняется тем, что поверхность зёрен заполнителя в бетоне с добавкой никельсодержащего шлама, в результате хемосорбционного взаимодействия в щелочной среде гидроксида кальция, способствует новообразованию кристаллической фазы. При этом происходит прочное срастание зёрен заполнителя с растущими кристаллами новообразований и увеличение прочности не только зоны контакта заполнителя с цементной матрицей, но и всей системы в целом.

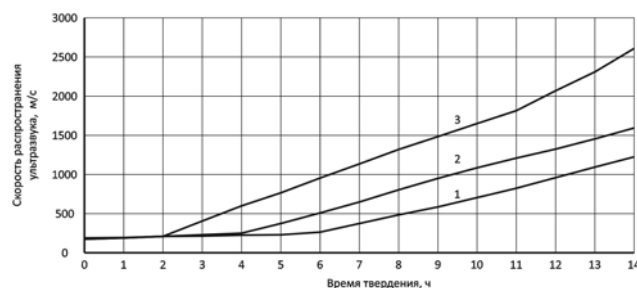


Рис. 2. Зависимость скорости прохождения ультразвука от времени твердения образцов с добавкой никельсодержащего шлама изготовленных из: цементного теста (кривая 1); цементно-песчаного раствора (кривая 2); цементного бетона (кривая 3).

На рентгенограммах образцов с добавкой никельсодержащего шлама, гидратированного в течение 10 часов, появились линии с межплоскостным расстоянием 0,330; 0,270 нм, что обусловлено возникновением новых фаз в формирующейся кристаллической структуре. Гидратация цементного теста с добавкой никельсодержащего шлама отражается на рентгенограммах уменьшением интенсивности линий, характерных для негидратированного цемента, а также появлением и ростом со временем характерных линий гидратных новообразований.

Введение добавки никельсодержащего шлама изменяет характер тепловыделения (рис. 3). Добавка приводит к сокращению индукционного периода и увеличению интенсивности тепловыделения. При этом происходит сдвиг максимума на кривой влево, за счет уменьшения индукционного периода, т.е. происходит ускорение процесса гидратации цемента и, как следствие, повышение прочности цементного бетона. При этом спад температуры происходит быстрее, чем в образцах без добавки.

Образцы бетона с добавкой никельсодержащего шлама и без добавки начинали претерпевать усадку через сутки, усадка во всех исследу-

емых составах заканчивалась на 150 сутки (рис. 4). В бездобавочных составах относительная усадочная деформация в 3-х суточном возрасте составляла 66 % по отношению к 28 суточному возрасту, а в образцах с добавкой не превышала 50- 57 %. Снижалась интенсивность роста усадочных деформаций и в более поздние сроки: для бездобавочных составов в возрасте 3-х месяцев – 155-165 %, для образцов с добавкой – 127-130 %. Снижение усадки бетона обусловлено тем, что добавка никельсодержащего шлама за счет возникновения кристаллогидратных новообразований снижает пористость цементного камня и способствует снижению деформаций усадки [10]. В среднем снижение относительной деформации усадки цементного бетона за счет добавки никельсодержащего шлама составляла 9-10%.

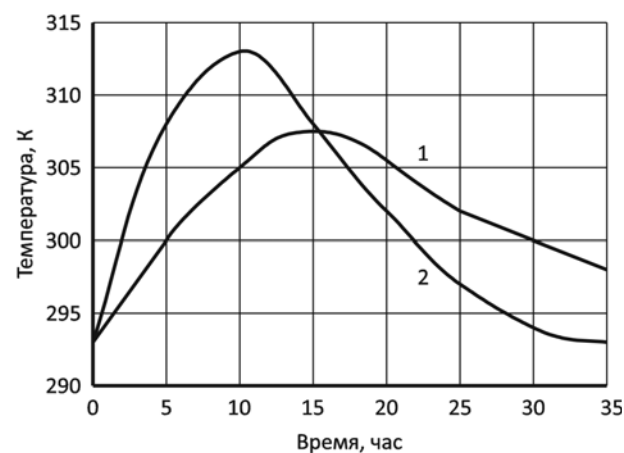


Рис.3. Влияние добавки никельсодержащего шлама на кинетику тепловыделения вяжущего. Кривая 1 – образец без добавки никельсодержащего шлама; Кривая 2 – образец с добавкой никельсодержащего шлама.

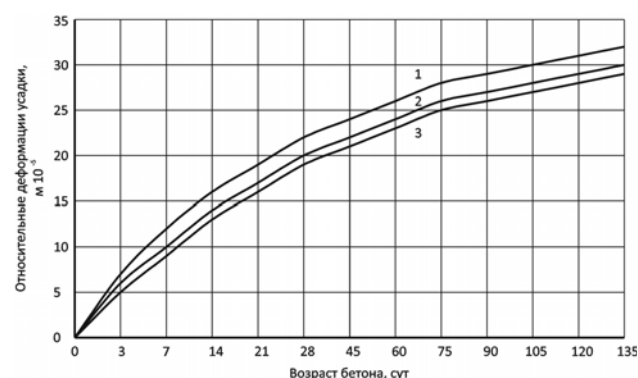


Рис. 4. Относительные деформации усадки бетона: без добавки (кривая 1); с добавкой никельсодержащего шлама 3 % (кривая 2); с добавкой никельсодержащего шлама 5 % (кривая 3).

Образцы цементного бетона без добавки никельсодержащего шлама при испытаниях их на водопроницаемость выдерживали давление воды в 0,43 МПа. Образцы цементного бетона с добавкой никельсодержащего шлама в количестве 3% выдерживали давление воды в 0,56 МПа, с до-



бавкой 5% – 0,63 МПа. Это обусловлено тем, что введение добавки никельсодержащего шлама вызывает адсорбционное модифицирование структуры бетона, уменьшает сечение и снижает количество открытых капиллярных пор и уменьшает водопроницаемость цементного бетона [11].

В результате решения задачи по выбору оптимального количества добавки, после обработки результатов измерений было получено корреляционное уравнение для определения предела прочности образцов бетона с добавкой, согласно которому оптимальное количество добавки никельсодержащего шлама составляет 4,7 % от массы портландцемента.

**Выводы.** Таким образом, исследования показали существенное влияние добавки никельсодержащего шлама, полученного из отработанного катализатора производства капролактама, на регулирование процессов гидратации, структурообразования и твердения матрицы цементного бетона, а также показателей его качества.

1. Добавка никельсодержащего шлама в цементное вяжущее:

- приводит к увеличению прочности цементного камня на 22-24%, цементно-песчаного раствора на 16-19% и цементного бетона на 10-12%, вследствие интенсификации процесса гидратации цементной матрицы бетона за счет кристаллогидратных новообразований и их срастания с зёрнами заполнителя;

- снижает деформацию усадки цементного бетона на 9-10% за счет уменьшения пористости цементного камня;

- повышает водонепроницаемость бетона на 45-46% за счёт снижения среднего размера пор и повышения их однородности.

2. Оптимальное количество добавки никельсодержащего шлама в бетон составляет 4,7 % от массы цемента.

## Литература

1. Chowdhury S, Mishra M, Suganya O. The incorporation of wood waste ash as a partial cement replacement material for making structural grade concrete: An overview. *Ain Shams Engineering Journal*. Volume 6, Issue 2, June 2015, Pages 429-437.

2. Cheah Chee Ban, Ramli Mahyuddin. Mechanical strength, durability and drying shrinkage of structural mortar containing HCWA as partial replacement of cement. *Construction and Building Materials*. Volume 30, May 2012, Pages 320-329.

3. C. Kulasuriya, V. Vimonsatit, W.P.S. Dias and P. De Silva/ Design and development of Alkali Pozzolan Cement (APC)/Construction and Building Materials 68, pp. 426-433 (2014).

4. Maria S. Konsta-Gdoutos, Zoi S. Metaxa, Surendra P. Shah. Highly dispersed carbon nanotube reinforced cement based materials. *Cement and*

*Concrete Research*. Volume 40, Issue 7, July 2010, Pages 1052-1059.

5. Космачев П.В., Демьяненко О.В., Власов В.А., Копаница Н.О., Скрипникова Н.К. Композиционные материалы на основе цемента с нанодисперсным диоксидом кремния. *Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета*. 2017;(4):139-146.

6. Ильина Л.В., Бердов Г.И., Гичко Н.О. Влияние комплексных дисперсных минеральных добавок на прочность цементного камня // *Изв. Вузов. Строительство*. 2017. № 1. С. 38–44.

7. Сватовская Л.Б., Сычѳв М.М. Активированное твердение цементов. – Л.: Стройиздат, 1983. – 160 с.

8. Сычѳв М.М. Современные представления о механизме гидратации цементов. М.: ВНИИ ЭСМ, 1984. 50 с.

9. Баженов Ю.М. Технология бетона. Москва: Издательство АСВ, 2007. – 526 с.

10. Ахвердов И.Н. Основы физики бетона. М.: Стройиздат, 1981. – 464 с.

11. Баженов Ю.М., Демьянова В.С., Калашников В.И. Модифицированные высококачественные бетоны / Научное издание. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – 368 с.

## Modification of cement concrete by spent catalyst of caprolactam production

Uglyanitsa A.V., Duvarov V.B.

T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University


Hundreds of tons of waste that pollutes the environment and requires its disposal are annually produced by chemical enterprises of the Russian Federation. Many chemical wastes contain components that can be used as modifying additives in the production of composite building materials. The purpose of this work is to increase the complex of physical and mechanical properties of cement concrete by a modifying additive of dispersed nickel-containing sludge, which is a waste product of caprolactam production. The kinetics of the cement paste mortar and concrete hardening was investigated by electron acoustic method, the phase composition of the modified cement stone was studied on the basis of X-ray analysis, the kinetics of heat release during Portland cement hydration was determined by thermosal method, the strength of cement stone, cement-sand mortar and cement concrete under compression, cement concrete shrinkage deformation and its water resistance were determined by standard methods, the optimal amount of nickel sludge additive is determined by the probabilistic statistical method. It was established that the nickel-containing sludge additive increases the strength of cement stone by 22-24%, cement-sand mortar by 16-19%, cement concrete by 10-12%, reduces the relative cement concrete shrinkage deformations by 9-10% and reduces water permeability of cement concrete by 45-46%. The optimal amount of nickel sludge additive in cement is 4.7% by weight of cement.

**Keywords:** modification, cement concrete, cement matrix, hydration, structure formation, nickel-containing sludge.

## References

1. Chowdhury S, Mishra M, Suganya O. *Ain Shams Engineering Journal*. Volume 6, Issue 2, June 2015, Pages 429-437.

2. Cheah Chee Ban, Ramli Mahyuddin. Mechanical strength, durability and drying shrinkage of structural mortar containing HCWA as a partial replacement of cement. *Construction and Building Materials*. Volume 30, May 2012, Pages 320-329.

- 
3. C. Kulasuriya, V. Vimonsatit, W.P.S. Alkali Pozzolan Cement (APC) / Construction and Building Materials 68, pp. 426-433 (2014).
  4. Maria S. Konsta-Gdoutos, Zoi S. Metaxa, Surendra P. Shah. Highly dispersed carbon nanotube reinforced cement based materials. Cement and Concrete Research. Volume 40, Issue 7, July 2010, Pages 1052-1059.
  5. Kosmachev P.V., Demyanenko O.V., Vlasov V.A., Kopanitsa N.O., Skripnikova N.K. Composite materials based on cement with nano-dispersed silicon dioxide. Bulletin of the Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering. 2017; (4): 139-146.
  6. Ilina L.V., Berdov G.I., Gichko N.O. Influence of complex dispersed mineral additives on the strength of cement stone // Izv. Universities. Building. 2017. № 1. P. 38-44.
  7. Svatovskaya L.B., Sychev M.M. Activated hardening of cements. - L.: Stroyizdat, 1983. - 160 p.
  8. Sychev M.M. Modern ideas about the mechanism of hydration of cements. M.: VNII ESM, 1984. 50 p.
  9. Bazhenov Yu.M. Concrete technology. Moscow: DIA Publishing House, 2007. - 526 p.
  10. Akhverdov I.N. Basics of concrete physics. M.: stroizdat, 1981. - 464 p.
  11. Bazhenov Yu.M., Demyanova V.S., Kalashnikov V.I. Modified high-quality concretes / Scientific publication. - M.: Publishing House of the Association of Construction Universities, 2006. - 368 p.

# Универсальные способы формирования архитектуры высотных зданий на основе структуры их общественного пространства

**Ульянова Елена Вячеславовна**

архитектор, член СМА, доцент кафедры «Архитектура общественных зданий», Московский архитектурный институт (государственная академия), ul2011@yandex.ru

Дискомфорт пребывания в супервысотном здании и негативное воздействие на окружающую среду подобного мегатолла компенсируются экономией земли и естественных ландшафтных комплексов при росте высотности. Саморазвивающаяся структура города-небоскреба способна нивелировать недостатки психологического и физического характера. При этом, создается полноценная высокоразвитая искусственная среда. Условием саморазвития структуры является наличие пустот различного качества: открытых вовне или закрытых. В местах пересечений коммуникационных горизонтальных и вертикальных каналов возникают пространственные узлы, которые несут характер открытого или закрытого пространственного ядра. Пространственные ядра обладают своим собственным смыслом и выполняют реальную функцию. Здания строятся на сочетании многоствольного пространства и системы функциональных полостей, или системы проемов. Два способа формирования структуры небоскреба, основанные на компоновке и качествах его общественного пространства, приводят к идентичным результатам. Модель мегатолла выглядит как развитая решетчатая система пересекающихся канальных пространств и функциональных пространственных узлов, которые построены как открытые проемы или огражденные отапливаемые полости. Наличие в структуре полостей обусловлено композицией конгломерата проемов.

**Ключевые слова:** мегатолл, общественное пространство, многоствольная структура, полость, проем.

Город будущего. Какой он? Этот вопрос задается специалистами многих отраслей, но в первую очередь в ответе на него заинтересованы архитекторы. Прогностические проекты уже сегодня поражают своими формами и функциональностью, но логичнее думать, что обновление искусственной, создаваемой человеком среды происходить будет постепенно. Испытанные временем концепции и новаторские разработки соединятся авторами для достижения качеств, требуемых постоянно обновляющимся обществом. В силуэте города будущего высотные здания неизбежно займут свое доминирующее место. Но сегодня профессионалами критикуется высотное строительство за справедливо выявленные недостатки в части психологического комфорта, обеспечения надежности и безопасности. При этом, учитывая комплекс факторов по созданию комфортной среды на фоне недостатка свободных территорий, пригодных для строительства, чтобы избежать дальнейшего вовлечения свободных природных ландшафтов в процесс урбанизации, необходимо внимательнее посмотреть на проблему роста высотности зданий. Структура города-небоскреба или мегатолла – вот предмет, освещаемый в данной статье. [1; 2]

Необходимо договориться об условных определениях некоторых понятий. В данной статье развитое и наделенное функциями и смыслом пространство именуется «пространственным ядром». Этот термин, обозначающий подобную структуру, введен А. Габричевским.[3] Пространства канальные с развитой геометрической составляющей по горизонтали или вертикали представляют собой пространства коммуникаций.[4] Это их функция и смысл. Стволом коммуникаций принято называть совокупность лестнично-лифтовых шахт. Поскольку это всегда жесткая конструкция, рассчитанная, в том числе, на динамическую нагрузку и эффект прогрессирующего разрушения, лестнично-лифтовой узел является дополнительно и ядром жесткости. Это «ядро» с точки зрения конструктивного решения. В здании башенного типа его несущая способность и стабилизирующая конструкция роль дополняется горизонтальными диафрагмами перекрытий, стержнями каркасной системы, в ряде случаев, оболочкой фасада. В здании с большой горизон-

тальной площадью, где наблюдается не один лестнично-лифтовой узел, а множество, в работе конструктивной системы участвуют дополнительные диафрагмы жесткости, связанные с ядрами жесткости в единую устойчивую модель.

Таким образом, говоря о «пространственном ядре» в данной статье, автор просит не путать его с конструктивным ядром жесткости или стволом, содержащим вертикальные коммуникации и транспорт.

Касательно ствола: как было сказано выше, он может быть один в здании башенного типа или их несколько в зданиях иной структуры. Здание секционного типа обладает множеством стволов жесткости, содержащих коммуникации. Каждый из них принадлежит определенной секции, построенной вокруг него. Данная статья рассматривает так называемые «многоствольные структуры» высотных зданий. [5]

Многоствольные структуры ведут свое начало от развитых ансамблей крепостных и дворцовых комплексов. Сложноподчиненная планировка этих объектов выражена множеством связей между функциональными пространствами разного назначения. Как правило, функциональные объемы выростали в высоту с целью обеспечить владельцу дополнительную полезную площадь и создать визуальную доминанту. Эти пропорциональные всплески в композициях комплексов спланированы зодчими в строгой очередности с переменной объемов на горизонтальные.

Здание Московского университета на Воробьевых горах в полной мере отвечает схеме построения многоствольной структуры. Система башен с главенствующим центральным высотным объемом в 182 метра (240 со шпилем) связана более низкими объемами корпусов. [6] Каждый вход в здание на первом этаже обеспечен своим вестибюлем, предваряющим раскрытие соответствующего ядра общественного пространства: зала, рекреации, холла, внутреннего двора. Они в свою очередь связаны между собой разветвленной сетью коридоров – пространств коммуникаций канального типа.

Следующим качественным этапом развития сложной пространственной структуры высотного здания или комплекса нужно считать пространственное построение высотных зданий периода метаболизма. Единожды спроектированный пространственный скелет в них призван соответствовать сценарию развития небоскреба с течением времени. Он выступает как пространственная основа, которая определяет структуру, количество, конфигурацию остальных функциональных пространств, колонизирующихся вокруг скелета общественного пространства. Принцип динамической изменчивости архитектурных ансамблей и сооружений дал новый импульс проектированию высотных зданий. Целью стала заменяемость

недолговечных элементов внутри долговременных структур, жизненный цикл которых, по предположению авторов, должен приближаться к максимуму. Этот принцип заложен в основу известного «капсульного» жилого дома. Заменяемость элементов – это способ обеспечить архитектуре, позиционированной как живой организм, развитие процесса саморегулирования. Для достижения этого качества архитекторами метаболизма придуманы запасные пространства. Это незадействованные в первом периоде жизненного цикла здания открытые и закрытые пустоты. Они потенциальные пространства для перехода здания в следующие циклы своего развития. «Для этого архитектурного стиля характерно акцентирование внимания на пустоте, что позволяет создать эффект «материализации внимания». Также архитекторы, придерживающиеся стиля метаболизма в архитектуре своих зданий, часто пользуются приемом закрепления неосвоенных и незастроенных пространств с помощью символических структур». [7]

Второй важный аспект пустот – это их формообразующая роль. Пустоты могут быть открытыми, назовем их «проемы»; и закрытыми, огражденными пространствами – «полости».

Итак, высотные здания, которые отличаются тем, что в их объемно-пространственной композиции ведущая роль отведена значительному по размерам сквозному проему в теле здания. Смысловой основой подобного проема всегда выступает общественное пространство. В некоторых случаях это пространство открытого двора внутреннего, в некоторых – примыкающего к фасаду. Иногда общественное пространство участвует в композиции фасада в форме проема в один или несколько этажей, тем самым формируя объемно-пространственное решение всего небоскреба, при этом играет главенствующую роль в создании архитектурного облика здания. [8]

Проем может играть роль гигантского окна. За ним просматривается окружающий городской пейзаж, или он просто подчеркивает пластику объема сооружения. К этой группе примеров можно отнести конкурсный проект Дворца Советов 1934 г. Л.Н. Павлова, проект 2016 г. «Vaku Crescent Tower» или Отель «Full Moon» в Баку. Проем является основой композиции объема.

Проем может использоваться в технологических целях и служить для выполнения какой-либо технической или функциональной задачи: представлять собой зону безопасности. В нем могут размещаться ветровые электрогенераторы, установки и устройства, обеспечивающие аэрацию и освещение здания, установки по сбору осадков и т.д. В нем может появиться общественное пространство в виде открытой гостиной. В реализуемых в данный момент проектах отдельные составляющие сложных инженерных систем нахо-

дят применение, что позволяет прогнозировать осуществление смелых инженерных заявок в недалеком будущем. В этих проектах проему отведена ключевая роль в композиции высотного здания. Примером этого случая выступают прогнозистические проекты Кена Янга Miraculous Apple Tree или Rain City.[9]

Противовесом подобному решению служит метод создания проема, не просто демонстрирующего идею или решающего утилитарную эстетическую задачу, а служащего смыслом места, в данном случае, смыслом высотного здания.

Таким образом, следующая группа этого ряда - модели, в которых проем активно функционирует и разными архитектурными приемами предъясняется как полноценное общественное пространство. В нем может размещаться весь комплекс объектов рекреации, спорта и развлечений: сады и площадки для отдыха, бассейны, теннисные корты и другие игровые площадки, кинотеатры, музыкальные и танцевальные площадки и т.д.

Общественные и жилые пространства, размещенные в теле здания, могут раскрываться в пространство проема балконами, лоджиями, террасами или примыкать к нему. В этом случае проем нередко играет роль главного общественного пространства – внутреннего двора, в котором сосредоточена общественная жизнь людей, живущих или работающих в окружающих двор помещениях. Такое общественное пространство активно формирует архитектурный облик всего небоскреба. Здесь следует отметить такой небоскреб как Parinee ISM, жилая башня в Индии архитектора Джеймса Лая.

Среди небоскребов значительное количество таких, которые имеют в структуре объема крупные пространства различной формы и конфигурации, расположенные на разных высотах. В их структуре полость выступает как основной формообразующий фактор. Эти пространства выполняют общественную функцию рекреаций или представительских объектов: конгресс- или конференц-залов. Они могут быть многоэтажными атриумами с декоративной, технической, рекреационной, распределяющей потоки пользователей функцией. Они могут носить характер атриумных пространств местного локального значения, объединяющих вокруг себя несколько блоков этажей и организующих их жизнедеятельность. Могут являться помещениями целых учреждений или организаций. Во всех объектах этого ряда полость играет заметную роль в построении объемно-пространственного решения или имеет значение для пластического решения фасада. В некоторых объектах ряда полости образованы функциональными блоками, состоящими из группы этажей, и активно участвуют в формировании развитой пространственной структуры. [8]

Самый простой и привычный вариант внутренней полости это центрально расположенный ат-

риум. В следующей группе высотных зданий этого ряда полость выступает в виде пространства, примыкающего к фасаду, развитого по вертикали, с поэтажными галереями, на которые выходят помещения различного назначения. Общественное пространство различного назначения является основным смыслом полости и основой пространственной структуры здания.

Отмечена группа высотных зданий, в формировании которых применен прием совмещения принципа атриума и пассажа. В таком варианте внутренняя полость развита одинаково активно по вертикали и в одном из направлений по горизонтали. Она рассекает объем здания, но остается внутри теплого контура. В нее по всему фронту и на всю ее высоту раскрывается общественное пространство этажей и блоков этажей. Такая полость выступает как основа пространственной структуры здания. Например, небоскребы, выстроенные на основе конструкции оболочки, часто обладают внутренней вертикальной полостью или несколькими. Небоскреб Башня Leeza Soho в Пекине или проект Людвиг Мис ван дер Роэ, созданный им в 1921 для участка на Фридрихштрассе, общественное пространство которых сосредоточено в границах полости, ярко иллюстрируют этот принцип.

Выделяется группа небоскребов с большим внутренним пространством. Дворец Советов (СССР, Москва). Проект Б.М.Иофана, В.А.Щуко, В.Г.Гельфрейха 1930-е – 1950гг. Это гигантский зал, конгресс-центр, помещения объектов инфраструктуры и т.д. Грандиозное по размерам и социальной значимости общественное пространство является композиционной основой высотного здания. [6] Собственно зал и есть главная цель строительства всего небоскреба. К этой основе присоединяются менее важные или взаимозаменяемые общественные зоны, которые, тем не менее, работают на все здание. Это залы, объекты общепита, музейные и мемориальные помещения и т.д., соединенные коридорами и лестнично-лифтовыми холлами. Таким образом, наблюдается единая система сложноразнозначных пространственных ядер общественного назначения, которые складываются в основу, задающую архитектуру всего здания. Показательным примером является небоскреб «Sky City One» Китайской строительной компании Broad Sustainable Building. Это 220-этажный небоскреб высотой 838 м на юго-востоке Китая в городе Чанша в провинции Хунань. Все внутреннее пространство предназначено для жилья небоскреба является общественным. Здесь размещаются объекты инфраструктуры: 5 школ, медицинские учреждения, магазины розничной торговли, офисные помещения, рестораны, заведения для отдыха и досуга.

Необходимо обратить внимание на здания, которые собираются из отдельных блоков-модулей,

каждый из которых представляет собой самостоятельный функциональный объем. Эти пространственные ядра выполняют общественную функцию рекреаций или представительских объектов: конгресс- или конференц-залов. Они могут быть многоэтажными атриумами с декоративной, технической, рекреационной, или распределяющей потоки пользователей функцией. Они могут носить характер атриумных пространств местного локального значения, объединяющих вокруг себя несколько блоков этажей и организующих их жизнедеятельность. Могут являться помещениями целых учреждений или организаций. Форма внутреннего пространства каждого модуля проявляется во внешнем облике здания. Сборка из отдельных блоков-модулей специального назначения выступает как доминирующий композиционный принцип. Проекты подобных сооружений часто носят характер экологических объектов. [8] Архитектурная компания Design Crew for Architecture разработала проект необычного небоскреба для конкурса 2010 eVolo Skyscraper competition. Главной задачей этого сооружения будет опреснение соленой воды, превращение морской воды в пресную. Этот небоскреб в Альмерии составлен из конгломерата «пузырей», поставленных друг на друга. Некоторые из них будут содержать воду (соленую или пресную), а некоторые – заросли мангровых пальм. Мангровые пальмы могут питаться морской водой. На этом и построена идея технологии опреснения воды. Пальмы очищают соленую воду и выделяют ее в качестве конденсата на своих листьях и стенах здания. (Рис. 1) [10]

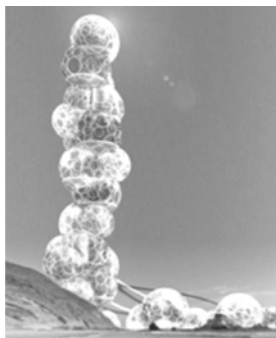


Рис. 1. Небоскреб – фильтр. Проект. Альмерия. Испания. [10]

Теперь необходимо вернуться к теме многоствольных высотных сооружений. Они построены по принципу пространственных решеток, где вертикальные стволы коммуникаций и сопутствующие им вертикальные пространства пересекаются горизонтальными каналными пространствами общественного назначения. Места пересечений выступают как пространственные узлы или пространственные ядра, наделенные каждое своим собственным смыслом и функциональным значением. [8]

При условии, что пространственными ядрами выступают проемы высотного здания, его архитектура строится на композиции в объеме проемов различного размера и назначения. Если это качество сочетается с чертами многоствольной структуры, возникает гибрид, обладающий качествами одного и другого типов: небоскреба многоствольной структуры и небоскреба, в котором основным формообразующим фактором выступает проем или их конгломерат. (Рис. 2) [9]

Таким образом, этот тип здания или комплекса зданий представляет собой развитую решетчатую структуру, в которой роль коммуникативных вертикальных и горизонтальных пространств выполняют общественные пространства канального типа, а пространственными ядрами являются проемы различных функциональных назначений и размеров. (Рис. 3)

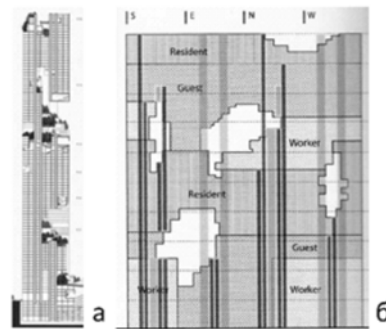


Рис. 2. Материалы воркшопа Кэна Янга «Ecocity-in-the-Sky»  
а) Vertical Community. Проект.  
б) Схема сочетания многоствольной структуры и здания с проемом. [9]

Следующую гибридную структуру можно представить как сочетание качества высотного комплекса многоствольного строения и здания, в котором основным формообразующим фактором выступает полость.

Это тоже решетчатая структура, где каналные вертикальные и горизонтальные общественные пространства пересекаются, и узлы пересечений обозначаются пространственными ядрами в форме полостей. (Рис. 3) [10]

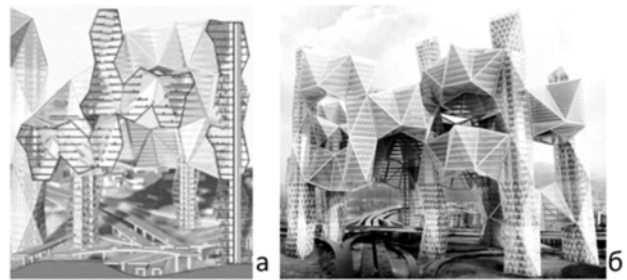


Рис. 3. Небоскреб сочетает качества многоствольной структуры и полости, как основного формообразующего фактора. Skyvillage For Los-Angeles. 2014 Skyscraper Competition. Ziwei Song. United States.  
а) Разрез; б) Общий вид. [10]

Необходимо заметить, что при подходе к высотному зданию как сложной пространственной композиции, содержащей объемы различного функционального назначения и имеющей внушительные габаритные размеры (речь идет о мегатоллах, высотой более 600 метров и с огромной площадью застройки), определяется зависимость полостей в структуре высотного здания и проемов. (Рис.4)

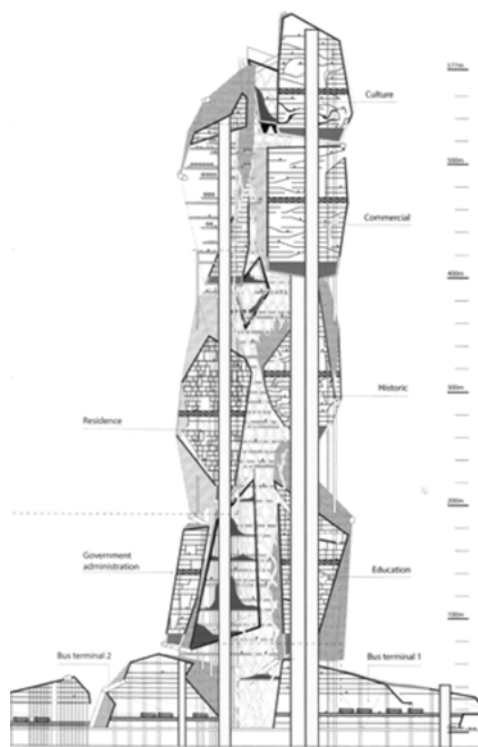


Рис. 4. Пример мегатолла гибридной структуры (полости, проемы, многоствольная структура). Проект из материалов воркшопа Кэна Янга «Ecosity-in-the-Sky» Seoul Skyscraper. [9]

Обширная по размерам жилая полость должна быть обеспечена достаточным временем инсоляции, это касается и учреждений детского дошкольного, школьного образования; аэрация и минимальное время инсоляции требуют рекреационные объемы, в особенности, содержащие зеленые насаждения. Что же касается проемов, то их большое количество и внушительные объемы зеркально обуславливают наличие полостей, вмещающих в себя функциональные общественные пространства в качестве узлов или пространственных ядер, связанных канальными пространствами коммуникационного характера. Это еще одна качественная пара свойств общественного пространства здания и внешней среды, согласно системе дуализма качеств искусственной среды А. Гельфонд. [11] (Рис.5)

Таким образом, напрашивается вывод о том, что комбинирование качеств многоствольной

структуры и здания, в котором основной формообразующий фактор проем или система проемов, порождает структуру, идентичную композиции, совмещающей качества многоствольной структуры и высотки, где основным формообразующим элементом выступает полость или система полостей. Так как проем без полости не функционирует полноценно в системе супер- и мегатоллов, и оба элемента обуславливают наличие друг друга, то в сочетании с многоствольной структурой, неизбежно формируется композиция, которая соответствует и одному и другому способу соединения основополагающих признаков. В этом выражается универсальность метода проектирования, основанного на гибридизации признаков общественного пространства трех вышеописанных типов небоскребов. (Рис.5)

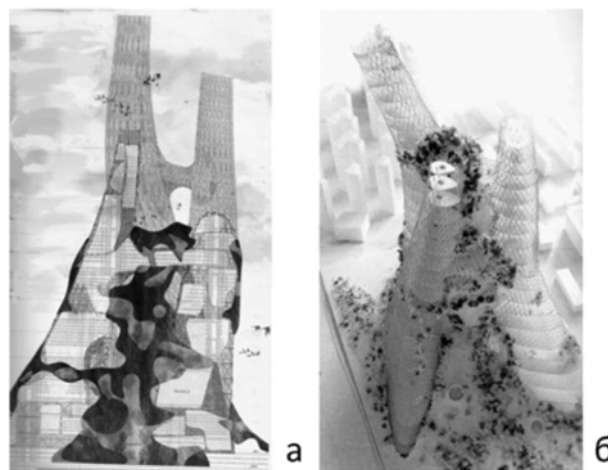


Рис. 5. Проект из материалов воркшопа Кэна Янга «Ecosity-in-the-Sky». Vertical Ecosity: а) Разрез; б) Общий вид [9]

Исходя из этого, высотный мегатолл формируется как метаболическая структура, построенная на основе общественного пространства, пронизывающего и объединяющего вокруг себя все функциональные зоны. При этом, общественное пространство представляет собой пространственную решетку из канальных пространств коммуникаций и пространственных открытых во вне и закрытых ядер - полостей или проемов. Полости или проемы в ряде случаев играют роль функциональных активно действующих участков, а в ряде случаев служат запасными «пустотами», определяющими потенциальное развитие города-небоскреба, каковым и является мегатолл, вмещающий массу функциональных зон. Их баланс определяет высокий качественный уровень искусственной среды, созданной средствами архитектуры.

#### Литература

1. Рагон М. Города будущего. Пер. с франц. В.Г. Калиша и Ж.С. Розенбаума / Под ред. Д.Б.

Хазанова. Предисл. И.М. Смоляра / М. Рагон. – М.: Мир, 1969. – 296 с.: ил.

2. Серебренникова. Т. А. Город-небоскреб: миф или реальность? Эволюция вертикального мира. Архитектон Известия ВУЗов, 2010. [Электронный ресурс] – URL: [http://archvuz.ru/2010\\_22/15](http://archvuz.ru/2010_22/15)

3. Габричевский А. Морфология искусства. М.: Аграф, 2002.

4. Павлов Н.Л. Архитектура. Введение в профессию. / Н.Л.Павлов. - М.: Архитектура-С, 2018. – 472 с. с илл.

5. Ульянова Е.В. Концептуальные модели формирования структуры высотного здания. // Научный журнал «Инновации и инвестиции» №5.

6. Архитектура и градостроительство. Энциклопедия. / Гл. ред. А.В. Иконников. – М.: Стройиздат, 2001.– 688 с.: ил.

7. Муллагильдин Р.У. Метаболизм. // Ришат Муллагильдин. Метаболизм: возвращение легенды // ARX. Санкт-Петербургский университет высших технологий — Ноябрь-декабрь 2005. — № 1. Режим доступа: <http://tehlib.com/arhitektura/metabolizm/> Дата обращения: 13.05.2019

8. Ульянова Е.В. Структура и функция общественного пространства высотного здания.// Международный электронный научно-образовательный журнал «Architecture and Modern Information Technologies» (AMIT). – 2017. – №3. Режим доступа: <https://marhi.ru/AMIT/2015/3kvart15/index.php/> Дата обращения: 05.05.2019

9. Park, Jin – Ho, author. Designing the Ecocity-in the-Sky: The Seoul Workshop/ Jin-Ho Park. ISBN 9781864705928 (paperback). Copyright.The Images Publishing Group Pty Ltd 2014. The Images Publishing Group Reference Number: 1132

10. Сайт, посвященный результатам конкурса eVolo Magazine's Skyscraper Competition. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.yankodesign.com/2011/04/26/2011-evolo-magazine-skyscraper-competition-finalists/> Дата обращения: 08.09.2018)

11. Гельфонд А.Л. Общественное здание и общественное пространство. Дуализм отношений. //Статья. / Academia. Архитектура и строительство. №2. 2015.

#### Universal ways of forming the architecture of high-rise buildings on the basis of the structure of their public space

Ulyanova E.V.

Moscow Institute of Architecture (State Academy)

The discomfort of staying in a super-high building and the negative impact on the environment of such a megatoll are compensated by the saving of land and natural landscape complexes with the growth of altitude. The self-developing structure of the city-skyscraper is able to neutralize the shortcomings of psychological and physical character. At the same time, a full-fledged highly developed artificial environment is created. The condition of self-development of the structure is the presence of voids of different quality: open or closed. In places where communication horizontal and vertical channels intersect, spatial nodes appear, which have the character of an open or closed spatial core. Spatial nuclei have their own meaning and perform a real function. Buildings are built on a combination of multi-barrel space and a system of functional cavities, or system openings. Two ways of forming the structure of a skyscraper, based on the layout and qualities of its public space, lead to identical results. Model megatoll looks like a developed grid system of intersecting channel space and the functional space of nodes that are built like open holes or enclosed cavity. The presence of cavities in the structure due to the composition of the conglomerate openings.

**Key words:** Megamall, public space, multi-structure, the cavity, the hole

#### References

1. Ragon M. Goroda budushchego. Per. s frants. V.G. Kalisha i Zh.S. Rozenbauma / Pod red. D.B. Khazanova. Predisl. I.M. Smolyara. - Moscow, 1969. - 296p.
2. Serebrennikova T.A. Gorod-neboskreb: mif ili realnost? Evolutsiya vertikalnogo mira. Arhitekton Izvestija VUZov, 2010. [Elektronnyj resurs] – URL: <http://archvuz.ru/2010> (In Russ.)
3. Gabritchevsky A. Morfologia iskusstva. M.: Agraf, 2002.
4. Pavlov N.L. Arhitektura. Vvedenie v professiyu. / N.L. Pavlov. – M.: Arhitektura – S, 2018. – 472 s. s ill
5. Ulyanova E.V. Kontseptualnye modeli formirovaniya struktury visotnogo zdaniya.// Nauchnyi zurnal «Innovatsii i investitsii» №5.
6. Arhitektura i gradostroitelstvo. Entsiklopediya. / Gl. red. A.V. Ikonnikov. - Moscow: Stroyizdat, 2001. - 688p.
7. Mullagildin R.U. Metabolism. // Rishat Mullagildin. Metabolism: vozvrashenie legendy //ARX. Sankt-Peterburgskiy universitet visokih tekhnologiy – Noyabr – dekabr 2005. - №1. Rezhim dostupa: <http://tehlib.com/arhitektura/metabolizm/> Data obrashcheniya: 13.05.2019 (In Russ.)
8. Ulyanova E.V. Struktura i funktsia obshchestvennogo prostranstva visotnogo zdaniya.// Mezhdunarodnyy elektronnyy nauchno-obrazovatelnyy zurnal "Architecture and Modern Information Technologies"(AMIT). – 2017. – № 3 Rezhim dostupa: <https://marhi.ru/AMIT/2015/3kvart15/index.php/> Data obrashcheniya: 05.05.2019 (In Russ.)
9. Park, Jin – Ho, author. Designing the Ecocity-in the-Sky: The Seoul Workshop/ Jin-Ho Park. ISBN 9781864705928 (paperback). Copyright.The Images Publishing Group Pty Ltd 2014. The Images Publishing Group Reference Number: 1132
10. Sait, posvyashen rezul'tatam konkursa eVolo Magazine's Skyscraper Competition. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.yankodesign.com/2011/04/26/2011-evolo-magazine-skyscraper-competition-finalists/> Data obrashcheniya: 08.08.2017 (In Russ.)
11. Gelfond A.L. Obshchestvennoe zdanie i obshchestvennoe prostranstvo. Dualizm otnosheniy.// Statya/ Academia/ Arhitektura i stroitelstvo./ № 2. 2015.



# Экологические аспекты организации городского поселения с искусственным климатом в условиях Крайнего Севера РФ

**Чуклов Николай Сергеевич** аспирант, кафедра «Градостроительство», Московский архитектурный институт (государственная академия), tchuklov-nikolai@yandex.ru

В данной статье подвергнуты анализу некоторые аспекты актуальной в наши дни темы - взаимодействия городского поселения с искусственным климатом и окружающей среды при строительстве в районах Крайнего Севера и Арктической Зоны Российской Федерации. В тексте приводится ряд факторов, по мнению автора, необходимых к рассмотрению при проектировании и строительстве поселений с искусственным климатом в условиях Крайнего Севера Российской Федерации. Рассматривается типология экологического ущерба, основанная на этапах жизненного цикла города, по аналогии с жизненным циклом живого организма. Излагаются некоторые авторские взгляды и описания различных путей возникновения и решения возможных проблем экологического характера в районах Крайнего Севера и Арктической Зоны Российской Федерации.

**Ключевые слова:** полярная архитектура, поселки с искусственным климатом, экология, урбоэкология, Крайний Север, Арктика.

Организация городского поселения с искусственным климатом в условиях крайнего севера РФ представляется сложной многосторонней задачей, которая выполняется в хрупкой природной среде Крайнего Севера. Это требует особой осторожности и деликатности при разработке градостроительных и архитектурных проектов. В основе этого лежит актуальная и острая проблема сохранения существующей природной среды. В условиях Крайнего Севера этот вопрос приобретает особую специфику и важность.

Ключевым фактором этой проблемы является низкая плотность биомассы и, следовательно, низкая способность к самовосстановлению и очищению всех элементов природной среды. Кроме того, обитающие в крайних северных регионах представители флоры и фауны крайне чувствительны к изменениям условий их обитания. Принципиальный фактор, влияющий на освоение заполярных территорий – наличие многолетней мерзлоты. Растительный покров является природным теплоизолятором. Разрушение травянистого покрова в результате непродуманного вторжения ведет к возникновению провалов, провалов и изменению гидрологического режима в дальнейшем [1]. Восстановление нарушенного дернового покрова в условиях Крайнего Севера при благоприятном стечении климатических условий длится более 10–15 лет.

Предлагаемые для проектирования и строительства поселения с искусственным климатом при всем совершенстве технического обеспечения, будут занимать значительные объемы и площади. Таким образом, занимаемая территория будет подвергаться негативным воздействиям. Одной из ключевых задач при проектировании подобного объекта будет являться сведение негативных влияний на природную среду к минимуму.

В ходе проведенного автором исследования, городская среда представлялась как цельный объект с определенными внутренними процессами, которые оказывают негативное воздействие на хрупкую полярную экологию.

Если рассматривать поселение с искусственным климатом как живой организм, то он будет проходить все соответствующие этапы развития: от рождения до старения. Для удобства рассмот-

рения сведем количество этих этапов до трех: **рождение, зрелость, старость**. Под рождением подразумевается проектирование, под зрелостью – эксплуатация, а под старостью – реконструкция или перепрофилирование и возможная утилизация. На протяжении жизненного цикла, поселение с искусственным климатом, как объект искусственной среды взаимодействует с природной. Современные тенденции в области проектирования предполагают сведение ущерба, наносимого природной среде к минимуму. Поэтому одна из главных задач – сделать это взаимодействие экологичным и безопасным для всех участников этого процесса. Для минимизации негативного воздействия поселения с искусственным климатом, необходимо добиться его органичности по отношению к природной среде.

Негативное воздействие поселения с искусственным климатом на природную среду происходит уже на стадии подготовки и строительства (рождения). При проектировании городского поселения необходимо предусмотреть воздействие всех возможных негативных факторов на окружающую среду, которыми являются: *прямой риск флоре и фауне, нарушение ландшафта и сред обитания флоры и фауны, сопутствующее загрязнение природной среды на стадии строительства*.

При проектировании и строительстве неизбежно возникают **прямые риски** причинения вреда и смерти представителям мигрирующей и местной фауны. Например, непосредственно ограждающими конструкциями поселения с искусственным климатом может быть нанесен вред мигрирующим птицам. Также подвижные части крупных механизмов и крупногабаритные конструкции, принадлежащие поселению, могут стать причиной гибели представителей фауны [2, 3].

Подготовка территории и последующее строительство неизбежно нарушает **целостность ландшафта и среду обитания** местной биоты [4]. Так повреждения ландшафтов вызываются механическим путем (отсыпы, выемки, повреждение покровов тяжелой техникой и пр.) и физическим путем (вибрации, тепло, блуждающие токи). В условиях, например, Ямала надежность ландшафтов определяется несущей способностью мерзлых грунтов, которая на порядки ниже существующих нагрузок [5]. *Остановимся подробнее на механическом повреждении ландшафтов*. Под этим может пониматься нарушение структуры ландшафта, включая растительный покров, запускающее: деградация почв; развития геодинамических процессов (эрозия, оползни, суффозия и т. п.), что приводит к подтоплению, осушению, засолению, заболачиванию и изменению уровня грунтовых вод. В условиях Крайнего Севера, поврежденный участок ландшафта подвергается

ветровой, температурной и водной эрозии. Все это приводит к резким деформациям рельефа и выводу обширных территорий из целевой эксплуатации и снижению восстановительных ресурсов экосистемы, а низкие температуры и недостаток кислорода в почве способствует длительному сохранению в ней химических загрязнений. Размещать поселение с искусственным климатом необходимо с учетом миграционных коридоров фауны. Ввиду низкой заселенности заполярных территорий эта проблема не имеет постоянной остроты и актуальна в районах Особо Охраняемых Природных Территорий (фрагментация биомов). Однако, все равно необходимо свести к минимуму подобные проявления.

Рассматривая поселение с искусственным климатом на стадии «зрелости» основные формы негативного воздействия на природную среду будут обусловлены функционированием техники и удовлетворением потребностей населения: техногенные физические поля, отведение и утилизация отходов потребления и обеспечение населения ресурсами.

Из всех видов техногенного физического загрязнения окружающей среды, наиболее существенными и наиболее часто встречающимися являются **шумовое** (акустическое), **вибрационное** (вынужденные механические колебания), **тепловое**, **электрическое** (блуждающие токи и атмосферное электричество), **электромагнитное** (световое), а также **радиационное**, которые создаются полями соответствующей природы. В настоящее время, к основным действующим нормативным документам в области охраны окружающей среды от негативного физического воздействия относится ряд государственных стандартов<sup>1</sup>. Таковыми являются шумовое, вибрационное и световое загрязнения окружающей среды, которые вызывают нарушение естественного баланса в экосистемах значительно быстрее других. Организм большинства животных под действием внешних раздражителей (шума, света, вибраций) испытывает стресс. С накоплением оно, следуют расстройства: нервной, сердечно-сосудистой и других систем, а также нарушение различных компонентов поведения.

В результате светового загрязнения нарушается пищевое поведение (стресс, нехватка кормовой базы), репродуктивное (раннее пение певчих птиц, озимое гнездование и игнорирование половых функций насекомыми, увидевшими светящиеся объекты) и нарушается координация в пространстве. Световое загрязнение характеризуется плотностью поля и его размерами. Поле

<sup>1</sup> государственный стандарт ССБТ ГОСТ 12.1.003-83 "Шум. Общие требования безопасности"; государственный стандарт ССБТ ГОСТ 12.1.012-90 Вибрационная безопасность. Общие требования; строительные нормы и правила СНиП II-12-77 Нормы проектирования. Защита от шума и т.д.

светового загрязнения значительно больше источника и представляет собой купол накрывающий город [6]. Особенно критично световое загрязнение для мигрирующих видов птиц [7], которые распространены в Арктике, а их коридоры проходят через территории Крайнего севера [8]. Кроме того, в зоне многолетнемерзлых грунтов почвы обеднены кислородом и склонны к переувлажнению и заболачиванию. Излишнее освещение водоёмов, усугубит ситуацию, приведя к цветению воды и истощению запасов кислорода [7]. В РФ на данный момент не хватает нормативной базы, регламентирующей снижение светового загрязнения как такового. СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» регламентирует его только в отношении освещения на поверхностях окон (п. 7.82).

Шумовое загрязнение негативно воздействует на синантропные виды животных, вызывает отставание в развитии и изменение ареалов обитания и, в конечном счете, их исчезновение. Частным случаем, на стыке вибраций и звука, являются инфразвуковые колебания. Инфразвуковые колебания – это колебания сверхнизких частот, свободно проникающие через поверхности и среды. Они способны резонировать с кораблями и фасадами крупных зданий. Эти колебания возникают и в природе при геологических, метеорологических и крупных гидрологических процессах. Инфразвуковые колебания являются причиной чувства тревоги у людей и животных, а при определенной интенсивности становятся причиной повреждения внутренних органов и даже смерти. В Российской Федерации действуют ГОСТы и санитарные нормы (СН 2.2.4-2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»), регулирующие предельно допустимый уровень шума для рабочих мест, жилых помещений, общественных зданий и территорий жилой застройки.

Другим комплексом проблем, имеющих экологические последствия является проблематика отведения и утилизации отходов потребления: твердые бытовые отходы, различные стоки и производственные отходы. Малый город с искусственным климатом производит значительное количество отходов в год: бытовые, фекальные, ливневые, технические и промышленные стоки; твердые бытовые отходы; специальные отходы производств. Суть проблемы заключается в невозможности безвредного сброса стоков и захоронения твердых отходов в зоне распространения многолетнемерзлых грунтов, и высокой стоимости их вывоза, особенно из небольших удаленных населенных пунктов [9].

*Остановимся на твердых бытовых отходах.* Современный уклад жизни производит около 300 кг/год на человека [10] твердых бытовых отходов.

На сегодняшний день около 98% ТБО захоранивается, в том числе и на Крайнем Севере РФ. Объем и состав с включениями неорганических фракций производимых малым населенным пунктом ТБО не позволяет компостировать, захоранивать или сжигать накопившиеся отходы простыми методами. Кроме того, районы входящее в состав Крайнего севера и к ним приравненных, имеют затруднения с отведением и вывозом отходов [11]. К этому следует прибавить и накопленный за десятилетия экологический ущерб, начиная с 1940-х годов. Таким образом, одним из способов поддержания рентабельности утилизации ТБО, создания рабочих мест, поддержания экологии окружающей среды может быть применение высокотехнологичных перерабатывающих комплексов в составе поселения с искусственным климатом, как опорного пункта освоения севера. Основная технология этого процесса связана с высокотемпературной газификацией, позволяющей избежать диоксиновых и других токсичных выбросов.

Текущая ситуация в районах Крайнего Севера и Арктики представляется неблагоприятной: множество населенных пунктов не производят очистку сточных вод, в том числе и по причине неработоспособности оборудования. Водоочистная инфраструктура устарела морально и технологически. Она не может предоставить необходимую степень очистки стоков [12]. Особенно остро эта проблема стоит в малых населенных пунктах. Решение проблемы стоков, в условиях Крайнего Севера должна начинаться со сведения к минимуму расходов воды. Для условий Крайнего севера распространены полностью автономные блочные и рулонные очистные модули, приспособленные к суровым климатическим условиям. Они используют технологию аэробной очистки для минимизации выходного ила. Кроме того, аэробная технология позволяет отказаться от иловых площадок, и ряда других элементов традиционных очистных сооружений, а главное, позволяет проведение всего цикла в одном замкнутом помещении.

Появление и развитие города, как крупного и технологического объекта, притягивающего к себе людей, требует для своей реализации значительного количества ресурсов (энергетических, водных, продовольственных, рекреационных и пр). Заполярный регион не располагает таковыми в достаточном для городского поселения количестве, а попытка использования имеющихся повлечет за собой значительный ущерб природной среде Заполярья.

В настоящее время на рассматриваемых территориях АЗРФ полностью преобладают привозные продукты [13]. Сельское хозяйство не имеет существенного значения для обеспечения региона и, следовательно, продовольственную без-

опасность можно оценить, как низкую. Суровые климатические условия не позволяют эффективно выращивать сельскохозяйственные культуры в условиях открытого грунта. Кроме того, хрупкая северная экосистема не в состоянии обеспечить кормом и утилизировать отходы необходимого сельскохозяйственного поголовья. Превышение оленеемкости пастбищ угрожает не только вытаптыванием травянистого покрова тундры, но и вспышками инфекционных заболеваний<sup>1</sup>. Учитывая эти факторы продовольствие должно либо полностью завозиться извне, либо производиться на месте, с применением высокотехнических способов ведения сельского хозяйства. Восстановление утраченных отраслей сельского хозяйства, в частности овощеводства, скотоводства, звероводства с применением современных технологий и зарубежного опыта, является актуальнейшей задачей для регионов Крайнего севера. Для этого следует использовать средства высокотехнологичного сельского хозяйства – гидропонное (втч и аэропонное) выращивание сельскохозяйственных культур в специальных вертикальных сооружениях – вертикальных фермах. Положительным фактором такого вида сельского хозяйства является тот факт, что он занимает значительно меньшую площадь, не зависит от условий окружающей среды и имеет значительно более короткий цикл. Большинство растений на таких фермах выращиваются под контролем техники и человека, что позволяет собирать урожаи круглый год и значительно экономить ресурсы: свет, воду, электричество и площадь. Однако, данный вид технологичного сельского хозяйства имеет ряд недостатков, препятствующих его развитию: высокие энергетические затраты, высокие вложения инвестиций с длительным сроком окупаемости, ограниченный видовой состав выращиваемых культур, в частности картофель и зерновые являются экономически убыточными. В качестве основного сдерживающего фактора является высокая энергоемкость закрытых форм сельского хозяйства, и высокой стоимости электроэнергии в арктической зоне

Проблема водных ресурсов на севере стоит предельно остро. Доступная вода во многих районах Крайнего Севера в силу своего химического состава не вполне пригодна для питья [14]. Кроме того, сложна и сама технология ее добычи. Хранение водных резервов осложнено изменяющимся объемом и агрегатным состоянием воды, а также необходимо ее растопить. Еще одной проблемой является транспортировка воды от источника ее добычи до маневрового резервуара

<sup>1</sup> Тундра против коммерции: без ограничения поголовья оленей на Ямале экологической катастрофы не избежать. <https://rg.ru/2016/09/08/reg-urfo/uchenye-predupredili-ob-opasnosti-bolshogo-chisla-olenej-dlia-iamala.html> (дата обращения: 22.04.2019).

и, в конечном итоге, потребителя. Забор поверхностных вод следует комбинировать с подруслым забором, более сложным, но стабильным [15]. Кроме того, дополнительными источниками могут быть скважины, питаемые межмерзлотными водами [16]. Для поселения с искусственным климатом актуально внести резервуары внутрь отапливаемого контура, для экономии трассировки и поддержания воды в жидком агрегатном состоянии, избегая затрат на подогрев, создания напора и сбросы в канализацию. Для резервного хранения следует использовать ледохранилище в сочетании с методом вымораживания соленой воды [15].

Вопрос энергетической безопасности так же имеет свою остроту. Сжигание углеводородного топлива не подходит в данном регионе в силу его хрупкости, загрязняемости и медленного восстановления. Электросеть фрагментирована в отсутствии крупных населенных пунктов и источников. Стоимость электроэнергии в Арктике значительно выше. Однако, для функционирования малого технологичного города требуется колоссальные энергоресурсы, с учетом жилой, общественной и производственных функций. Безусловно, целью должен быть, полный переход на возобновляемые источники энергии и ее хранение. Эффективность доступных образцов пока не позволяет полностью осуществить переход на автономное энергообеспечение, и требует перетекания из общей сети [17]. Другой радикальной альтернативой является подключение к крупному источнику энергии, на котором основана локальная энергосеть, например, приливной электростанции, способной самостоятельно питать создаваемую сеть населенных пунктов. Маневровые мощности могут быть обеспечены также альтернативными технологиями, в противном случае, требуется подключение к внешнему источнику. Исходя из вышеописанного, поселение с искусственным климатом должно стремиться к энергетической независимости. Для достижения этой цели требуется использование альтернативных источников энергии, таких как энергия солнца, ветра, волн, а также вторичную энергию в виде биогаза, образующегося в результате утилизации отходов.

**Рекреационные ресурсы** играют важную роль в Заполярном регионе. В условиях Крайнего Севера человек подвергается повышенным нагрузкам физического и психофизиологического характера. Для восстановления психоэмоциональных ресурсов, человеку необходимы рекреационные территории [10 п. 9]. Специфика Крайнего севера заключается в острой необходимости подготовительных работ по созданию рекреационных зон, так как природные территории не способны выдержать рекреационные нагрузки в механической форме. Обеспечение населения городского поселения рекреационными ресурсами,

за счет внешней среды, приведет к регулярному нанесению экологического ущерба природной среде, с возможным развитием геологических осложнений и, как следствие, потребует регулярных рекультивационных работ. Для обеспечения населения около городской плотности в условиях крайнего севера потребуется создание как крытых рекреаций, так и модификации природной среды, для повышения ее устойчивости к антропогенным нагрузкам.

Ущерб, наносимый городским поселением с искусственным климатом на стадии «старения» или утилизации, можно представить столкновением с проблемой, решение которой на данном этапе развития технологии и общества либо нерентабельно, либо технически невыполнимо. По разным причинам часть городской среды и весь населенный пункт могут прийти в состояние стойкого кризиса. Причины этой ситуации могут быть самыми разнообразными, однако, в результате формируется комплексная проблема, справиться с которой населенный пункт не в состоянии: *Припять, Украина (техногенные); Кадыкчан, Россия. (экономические); Гунканджима, Япония (экономические); Крако, Италия (природные); Фамагуста, Кипр (социальные); Боди, Калифорния (антропогенные и экономические); Город-призрак Намиз в префектуре Фукусима, Япония (техногенные и экологические); Город-крепость Коулун, Гонг-Конг (социальные, санитарно-экологические); Молога, Россия (социальные, экономические); Халмер-Ю, Россия (социально-экономические) и др.*

В отличие от природных объектов, антропогенные ландшафты градостроительных комплексов, в природных условиях разлагаются плохо. Они загрязняют при этом почву и воду. В таком состоянии, вред окружающей среде, поселение наносит в следствие разрушения конструкций корпуса, механического загрязнения, разложения токсичных материалов, создание прямого риска для живности. Исходя из проанализированного опыта, малые населенные пункты, приходя к нерешаемой проблеме, имеют несколько сценариев прекращения своего существования в текущем виде. Эти сценарии можно обобщить в 3 основных направления: деградация, предполагающая сжатие и упразднение различных функций и объемов; резкие преобразования, замена модулей, реконструкция, смена дислокации; предотвращение, заключающееся в профилактировании кризисных ситуаций и постоянном внедрении инноваций.

## ВЫВОДЫ

Подводя итог, можно сделать следующие выводы:

1. Поселение с искусственным климатом может наносить ущерб окружающей среде на раз-

ных этапах его развития. Источником экологического ущерба может быть, как форма, так и содержание поселения. Экологический ущерб наносится взаимосвязанным биотической и абиотической средам. Исходя из своего расположения поселение способно вредить в мезо, макро и глобальных масштабах, будучи расположенным на путях миграции многочисленных видов фауны.

2. В условиях Крайнего Севера, со всеми вытекающими обстоятельствами, на роль опорных пунктов для дальнейшего пространственного развития системы расселения потребуется иная форма расселения. В этих условиях наиболее актуальны идеи Аркологии в совокупности с идеями НЭР.

3. На стадии подготовки и строительства основными негативными воздействиями являются механические повреждения ландшафтов, техногенные шумы и вибрации.

4. На стадии эксплуатации городской среды основными негативными воздействиями являются техногенные физические поля: избыточное освещение, шумы, вибрации. С заселением и началом функционированием поселения, возникает потребность в снабжении населения ресурсами и отводе отходов производства и потребления в условиях хрупкой северной природы.

5. На стадии утилизации, основные негативные воздействия возникают в связи с разрушением корпуса сооружения, выделения токсичных веществ, механического загрязнения ландшафта и возникновение новых прямых рисков для представителей фауны.

6. В настоящее время, появившиеся технические возможности позволяют создавать подобные проекты. Новые и существующие технологии, лежащие в основе организации замкнутого поселения, уже известны более 50 лет.

## Литература

1. Петров, К. М. (2007). Зональные типы антропогенных нарушений ландшафтов России. ГЕОГРАФИЯ, (12), 4-9. URL:<http://geo.1sep.ru/article.php?ID=200701203>

2. Мироненко С. В., Скакун В. П. Проблемы и перспективы ветроэнергетики // Вологодские чтения. 2006. №61. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-vetroenergetiki> (дата обращения: 22.04.2019).

3. Рыженков М. А. Экологическая оценка воздействия ВЭС на окружающую среду в процессе эксплуатации // Успехи в химии и химической технологии. 2011. №10 (126). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskaya-otsenka-vozdeystviya-ves-na-okruzhayuschuyu-sredu-v-protssesse-ekspluatatsii> (дата обращения: 23.04.2019).

4. Баранов А. В., Унанян К. Л. Оценка и предупреждение опасных проявлений эрозионных про-

цессов при обустройстве и эксплуатации объектов добычи и транспорта газа на полуострове Ямал // Вести газовой науки. 2013. №2 (13). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-i-preduprezhdenie-opasnyh-proyavleniy-erozionnyh-protsessov-pri-obustroystve-i-ekspluatatsii-obektovdobychi-i-transporta-gaza> (дата обращения: 23.04.2019).

5. Пыстина Н.Б., Баранов А.В., Ильякова Е.Е., Унанян К.Л. Методические аспекты восстановления антропогенно трансформированных ландшафтов полуострова Ямал // Вести газовой науки. 2017. №5 (33). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-aspekty-vostranovleniya-antropogenno-transformirovannyh-landshaftov-poluostrova-yamal> (дата обращения: 23.04.2019).

6. Капцов Валерий Александрович, Герасев В.Ф., Дейнего В.Н. Световое загрязнение как гигиеническая проблема // Гигиена и санитария. 2015. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/svetovoe-zagryaznenie-kak-gigienicheskaya-problema> (дата обращения: 21.04.2019).

7. Бармасов, А. В., Бармасова, А. М., & Яковлева, Т. Ю. (2014). Биосфера и физические факторы. Световое загрязнение окружающей среды. Ученые записки российского государственного гидрометеорологического университета, (33), 84-101.

8. Савченко А. П., Карпова Н. В., Евтихова А. Н. О формировании миграционных путей птиц Центральной Сибири // Вестник Краснояр. 2011. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obformirovaniimigratsionnyh-putey-ptits-tsentralnoy-sibiri> (дата обращения: 21.04.2019).

9. Вихман М. И., Кислых Е. Е., Лисеенко Л. А. Оценка влияния полигона твердых бытовых отходов на прилегающие почвы в условиях Крайнего Севера // Агротехнический вестник. 2013. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenkavliyaniyapoligona-tverdyh-bytovykh-othodov-na-prilegayushchie-pochvy-v-usloviyah-kraynego-severa> (дата обращения: 23.04.2019).

10. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.

11. Маков В. А. Меры законодательного регулирования в области обращения твердых коммунальных отходов в арктической зоне Российской Федерации // Российская Арктика. 2019. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mery-zakonodatelnogo-regulirovaniya-v-oblasti-obrascheniya-tverdyh-kommunalnyh-othodov-v-arkticheskoy-zone-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 23.04.2019).

12. Дагаева Е.В., Кудашева Ф.Х. Эффективность очистки сточных вод, поступающих в малые реки Крайнего Севера // Вестник Башкирск. ун-та.

2016. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-ochistkistochnyh-vod-postupayuschih-v-malye-rekikraynego-severa> (дата обращения: 23.04.2019).

13. Иванов В. А., Иванова Е. В. Арктическая специфика продовольственного обеспечения и развития сельского хозяйства европейского северо-востока России // Арктика: экология и экономика. — 2017. — № 2(26). — С. 117—130.

14. Бекренёва О. И., Богданова О. Ю. Сравнительный анализ качества питьевой водопроводной воды в некоторых районах Мурманской области // Вестник МГТУ. 2017. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-kachestva-pitievoy-vodoprovodnoy-vody-v-nekotoryh-rayonah-murmanskoy-oblasti> (дата обращения: 23.04.2019).

15. Шонина Н. А. Водоснабжение и водоотведение в условиях Крайнего Севера // САНТЕХНИКА. 2012. №5. URL: [https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=5386](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=5386) (дата обращения: 23.04.2019).

16. Велли Ю.Я., Докучаев В.В., Федоров Н.Ф. 'Здания и сооружения на крайнем севере' - Ленинград: Госстройиздат, 1963 - с.492

17. Ефимов А. С. Доклад «Опыт эксплуатации систем солнечной генерации в условиях Крайнего Севера» г. Якутск 2016 г.

18. Irwin, Aisling. The dark side of light: How artificial lighting is harming the natural world. Nature. - 2018. - № 553. - с. 268-270.

#### **Environmental aspects of the organization of urban settlements with artificial climate in the Far North of the Russian Federation**

**Chuklov N.S.**

Moscow Institute of Architecture (State Academy)

The article discusses some aspects of the current topic of interaction between urban settlements with artificial climate and the environment during construction in the regions of the Far North and the Arctic of the Russian Federation. A number of factors are presented that are necessary for consideration when designing and building settlements with an artificial climate in the conditions of the Far North of the Russian Federation. The author's views and descriptions of the ways of occurrence and solution of possible environmental problems in the regions of the Far North of the Russian Federation are presented.

**Keywords:** polar architecture, settlements with artificial climate, ecology, urban ecology, Far North, Arctic.

#### **References**

1. Petrov, K. M. (2007). Zonal'nye tipy antropogennyh narushenij landshaftov Ros-sii. GEOGRAFIYA, (12), 4-9. URL: <http://geo.1sep.ru/article.php?ID=200701203>
2. Mironenko S. V., Skakun V. P. Problemy i perspektivy vetroenergetiki // Vologdinskie chteniya. 2006. №61. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-vetroenergetiki> (дата обращения: 22.04.2019).
3. Ryzhenkov M. A. Ekologicheskaya ocenka vozdeystviya VES na okruzhayushchuyu sredyu v pro-cesse ekspluatatsii // Uspekhi v himii i himicheskoy tekhnologii. 2011. №10 (126). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskaya-otsenka-vozdeystviya-ves-na-okruzhayushchuyu-sredyu-v-protseesse-ekspluatatsii> (дата обращения: 23.04.2019).
4. Baranov A. V., Unanyan K. L. Ocenka i preduprezhdenie opasnyh proyavlenij erozionnyh pro-cessov pri obustrojstve i



- eksploatacii ob"ektov dobychi i transporta gaza na poluostrove YAmal // Vesti gazovoj nauki. 2013. №2 (13). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-i-preduprezhdenie-opasnyh-proyavleniy-erozionnyh-protsessov-pri-obustroystve-i-ekspluatatsii-obektov-dobychi-i-transporta-gaza> (data obrashcheniya: 23.04.2019).
5. Pystina N.B., Baranov A.V., Il'yakova E.E., Unyanan K.L. Metodicheskie aspekty vosstanovleniya antropogenno transformirovannyh landshaftov poluostrova YAmal // Vesti gazovoj nauki. 2017. №5 (33). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-aspekty-vosstanovleniya-antropogenno-transformirovannyh-landshaftov-poluostrova-yamal> (data obrashcheniya: 23.04.2019).
  6. Kapcov Valerij Aleksandrovich, Gerasev V.F., Dejnego V.N. Svetovoe zagryaznenie kak gigie-nicheskaya problema // Gigiena i sanitariya. 2015. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/svetovoe-zagryaznenie-kak-gigienicheskaya-problema> (data obrashcheniya: 21.04.2019).
  7. Barmasov, A. V., Barmasova, A. M., & YAkovleva, T. YU. (2014). Biosfera i fizicheskie faktory. Svetovoe zagryaznenie okruzhayushchej sredy. Uchenye zapiski rossijskogo gosudarstvennogo gidrometeorologicheskogo universiteta, (33), 84-101.
  8. Savchenko A. P., Karpova N. V., Evtihova A. N. O formirovanii migracionnyh putej ptic Cen-tral'noj Sibiri // Vestnik krasgau. 2011. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-formirovanii-migratsionnyh-putey-ptits-tsentralnoj-sibiri> (data obrashcheniya: 21.04.2019).
  9. Vihman M. I., Kislyh E. E., Liseenko L. A. Ocenka vliyaniya poligona tverdyh bytovyh otho-dov na prilegayushchie pochvy v usloviyah Krajnego Severa // Agrohimicheskij vestnik. 2013. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vliyaniya-poligona-tverdyh-bytovyh-othodov-na-prilegayushchie-pochvy-v-usloviyah-krajnego-severa> (data obrashcheniya: 23.04.2019).
  10. CP 42.13330.2016 Gradostroitel'stvo. Planirovka i zastrojka gorodskih i sel'skih posele-nij.
  11. Makov V. A. Mery zakonodatel'nogo regulirovaniya v oblasti obrashcheniya tverdyh kommu-nal'nyh othodov v arkticheskoy zone rossijskoj federacii // Rossijskaya Arktika. 2019. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mery-zakonodatel'nogo-regulirovaniya-v-oblasti-obrascheniya-tverdyh-kommunalnyh-othodov-v-arkticheskoy-zone-rossijskoj-federatsii> (data obrashcheniya: 23.04.2019).
  12. Dagaeva E.V., Kudasheva F.H. Effektivnost' ochistki stochnyh vod, postupayushchih v malye reki Krajnego Severa // Vestnik Bashkirsk. un-ta. 2016. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-ochistki-stochnyh-vod-postupayushchih-v-malye-reki-krajnego-severa> (data obrashcheniya: 23.04.2019).
  13. Ivanov V. A., Ivanova E. V. Arkticheskaya specifika prodovol'stvennogo obespecheniya i razvi-tiya sel'skogo hozyajstva evropejskogo severo-vostoka Rossii // Arktika: ekologiya i ekonomika. — 2017. — № 2(26). — S. 117—130.
  14. Bekrenyova O. I., Bogdanova O. YU. Sravnitel'nyj analiz kachestva pit'evoy vodoprovodnoj vody v nekotoryh rajonah Murmanskoy oblasti // Vestnik MGTU. 2017. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-kachestva-pitievoy-vodoprovodnoj-vody-v-nekotoryh-rayonah-murmanskoy-oblasti> (data obrashcheniya: 23.04.2019).
  15. SHonina N. A. Vodosnabzhenie i vodootvedenie v usloviyah Krajnego Severa //SANTEHNIKA. 2012. №5. URL: [https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=5386](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=5386) (data obrashcheniya: 23.04.2019).
  16. Velli YU.YA., Dokuchaev V.V., Fedorov N.F. 'Zdaniya i sooruzheniya na krajnem severe' - Lenin-grad: Gosstrojizdat, 1963 - s.492
  17. Efimov A. S. Doklad «Opyt eksploatacii sistem solnechnoj generacii v usloviyah Krajnego Severa» g. YAkutsk 2016 g.
  18. Irwin, Aisling. The dark side of light: How artificial lighting is harming the natural world. Nature. - 2018. - № 553. - c. 268-270.

# Прикладные аспекты оценки региональной экономической безопасности (на примере Белгородской области)

## **Безуглова Юлия Владимировна,**

к.э.н., доцент кафедры экономики Автономной некоммерческой организации высшего образования «Белгородский университет кооперации, экономики и права», alex\_bezuglov@inbox.ru

## **Иголкина Татьяна Николаевна,**

к.э.н., доцент кафедры экономики Автономной некоммерческой организации высшего образования «Белгородский университет кооперации, экономики и права», tatyanka.ru@mail.ru

## **Эмирова Ирина Умаровна,**

старший преподаватель кафедры экономики Автономной некоммерческой организации высшего образования «Белгородский университет кооперации, экономики и права», irisollka@mail.ru

Известно, что система экономической безопасности национального уровня зависит от степени экономической защищенности отдельных территорий. Региональная экономическая безопасность в современных условиях приобретает все более высокую значимость. Проблема обеспечения экономической безопасности регионов России требует более тщательного изучения и выявления перспектив ее усиления. Отличительной особенностью регионального развития России является высокая степень дифференциации регионов по уровню экономического развития, отраслевой направленности экономики, обеспеченности ресурсами, разнообразию природно-климатических условий и пр. Система экономической безопасности каждого отдельного региона в полной мере зависит от текущей социально-экономической ситуации и специфики экономического развития той или иной территории. В этой связи актуальность темы исследования, посвященного определению направлений обеспечения экономической безопасности регионального уровня, является актуальной и требует развития научной базы с целью определения прикладных аспектов реализации предлагаемых мероприятий. В статье представлены результаты мониторинга состояния экономической безопасности регионального уровня на примере Белгородской области с использованием наиболее репрезентативного методического инструментария, предлагаемого современным научным сообществом.

**Ключевые слова:** экономическая безопасность, региональный уровень, оценка, критерий, индикаторы, пороговые значения.

Современный этап развития отечественной экономики характеризуется наличием ряда угроз геополитического характера, что проявляется в усилении разногласий между западными странами и Россией. Следствием эскалации напряженности на международном уровне становятся активизация взаимной санкционной политики, сокращение сотрудничества в сферах торговли, научно-технического взаимодействия, культурного обмена, снижение инвестиционной активности со стороны иностранных партнеров. Указанные процессы негативно отражаются на развитии национальной экономики, что способствует снижению уровня экономической безопасности государства.

Процессы макроэкономического характера в полной мере отражаются на мезо- и микроуровне экономической безопасности. Потеря хозяйственных связей, нестабильность курса отечественной валюты, высокий уровень конкуренции, необходимость поиска новых зарубежных рынков сбыта ставят во главу угла необходимость разработки комплекса мероприятий превентивного характера, способных предотвратить возможные угрозы, снизить их негативное воздействие и подготовиться к адекватной реакции. В этой связи особо актуальным становится оценка уровня экономической безопасности регионального уровня, результаты которой позволят своевременно выявить возможные риски и принять соответствующие меры.

Результаты обзора возможных инструментов прикладной оценки экономической безопасности региона показали, что в настоящее время отсутствует единый подход к ее анализу. В современных условиях развития научной базы экономической безопасности методический инструментарий анализа тенденций развития региональной системы экономической безопасности находится в стадии генезиса.

Проведенное исследование позволило выявить ряд методик, характеризующих разнообразные подходы, позволяющие оценить те или иные аспекты, влияющие на общее состояние экономической безопасности в регионе. По нашему мнению, наиболее приемлемый подход, позволяющий дать полномасштабную оценку экономической безопасности региона, раскрыть ее содержание и определить возможные угрозы, яв-



ляется подход, основанный на учете критерия экономической безопасности во взаимосвязи с ее индикаторами и пороговыми значениями, предлагаемый Лелюхиным С.Е., Коротченковым А.М., Даниловой У.В. [8].

Лелюхин С.Е., Коротченков А.М., Данилова У.В. предлагают использовать для оценки экономической безопасности региона методические рекомендации, сочетающие в себе принцип оценки с использованием критериев, показателей-коэффициентов и показателей-индикаторов [8, с. 81].

«Основными видами оценочных показателей экономической безопасности региона, по мнению указанных авторов, являются:

- критерий экономической безопасности;
- коэффициенты экономической безопасности;
- индикаторы экономической безопасности;
- пороговые значения индикаторов экономической безопасности» [8, с. 81].

«Индикаторы позволяют и должны служить для описания текущей ситуации в сравнении с ее предыдущими этапами развития. Они дают полную картину состояния экономики региона с точки зрения соответствия экономической безопасности, а коэффициенты позволяют оценивать это состояние в определенном концентрированном виде. Для них не существует пороговых значений как таковых» [8, с. 82].

В качестве критерия экономической безопасности региона Лелюхин С.Е., Коротченков А.М., Данилова У.В. определяют так называемый коэффициент экономической безопасности региона [8, с. 82]. «Фактическое значение величины коэффициента экономической безопасности в конкретный период времени рассчитывается как произведение трех коэффициентов: коэффициента развития региона, коэффициента адаптивности региона и коэффициента релаксации региона» [8, с. 82]:

$$Кэбр = Крр \times Кар \times Крлр, \quad (1)$$

где Кэбр – коэффициент экономической безопасности региона;

Крр – коэффициент развития региона;

Кар – коэффициент адаптивности региона;

Крлр – коэффициент релаксации региона.

Величина коэффициента экономической безопасности региона может колебаться от 0 до нескольких единиц. Оптимальное значение коэффициента равно 1 и соответствует равномерному и динамичному развитию экономики.

В качестве порогового значения экономической безопасности принимаются количественное минимальное или количественное максимальное (пороговое) значение любых показателей экономической безопасности, определяющее границу, выход за которую создает предпосылки реализации угроз экономической безопасности в той или иной сфере, характеризуемой данным показате-

лем. В нашем исследовании использовались пороговые значения отдельных показателей экономической безопасности, предложенные специалистами Министерства экономического развития и Российской Академии наук.

На примере Белгородской области нами был апробирован предлагаемый подход с помощью определения трех групп индикаторов. В первую очередь, нами были определены индикаторы, с помощью которых возможно оценить уровень развития региона (табл. 1).

Таблица 1  
Динамика индикаторов, характеризующих уровень развития Белгородской области за 2015-2017 гг.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г. в	
				% к 2015 г.	% к 2016 г.
Соотношение ВРП на душу населения по региону к среднему по стране	0,89	0,95	0,91	106,2	95,6
Соотношение ВРП на душу населения по региону к среднему в приграничных государствах	3,17	3,05	3,06	96,3	100,4

Рассчитано по: [11, 12]

Как свидетельствуют данные таблицы 1 соотношение между ВРП на душу населения к среднему по стране в Белгородской области несколько отстает от общероссийского значения, однако приближается к 1, что оценивается нами положительно и свидетельствует о достаточно успешном развитии региона с точки зрения макроэкономических характеристик. Вместе с тем, в 2017 году наблюдалось снижение рассматриваемого индикатора, что связано с опережающим ростом валового внутреннего продукта на душу населения в целом по стране по сравнению со среднерегionalным показателем. Позитивной оценки заслуживает сравнение среднедушевого ВРП в Белгородской области со средним значением, выявленным в Украине, которая граничит с Белгородской областью. Анализ показал, что среднедушевой ВРП в Белгородской области превышает среднедушевой ВВП Украины в три раза. Это обстоятельство аргументировано подтверждает опережающие темпы развития региональной экономики относительно приграничного государства в целом.

Отметим, что нормативное значение отклонения по региону в низшую сторону от среднего по стране производства валового регионального продукта на душу населения в соответствии с рекомендациями специалистов Министерства экономического развития и РАН составляет 20%. В Белгородской области данный показатель составил 11%, 5% и 9% соответственно в 2015, 2016 и 2017 году, что не превышает нормативных величин и позволяет характеризовать развитие региона в позитивном ключе.

Вторая группа индикаторов и их оценка предназначена для определения уровня адаптивности региональной экономической системы к условиям внешней среды. Ее показатели систематизированы нами в табл. 2.

Таблица 2  
Динамика индикаторов, характеризующих уровень адаптивности экономики Белгородской области к условиям внешней среды за 2015-2107 гг.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г. в % к 2015 г.	2017 г. в % к 2016 г.
Доля инвестиций в основной капитал, в долях единицы	0,24	0,21	0,19	87,3	91,9
Соотношение кредиторской задолженности и объемов выпускаемой продукции	0,37	0,38	0,39	102,3	102,5
Доля дефицита консолидированного бюджета в ВРП, в долях единицы	0,0042	0,0044	0,0016	105,6	35,4

Рассчитано по: [3, 4, 5, с. 248]

Исследование показало, что показатель доли инвестиций имеет тенденцию к снижению, что является критической точкой в процессе характеристики уровня адаптивности региональной экономической системы к изменяющимся условиям внешней среды. Кроме того, величина данного индикатора не соответствует пороговому значению, так как доля инвестиций в основной капитал должна составлять минимум 25%. Это свидетельствует о снижении инвестиционной активности в регионе и об ухудшении инвестиционной привлекательности региона. По нашему мнению, это обусловлено фактором геополитических изменений, происходящих во взаимоотношениях России и Украины. Ввиду того, что область всегда была привлекательна ввиду близости границы с Украиной, доступностью транспортного сообщения и соответственно движением товаров за рубеж, Белгородская область имела соответствующие преимущества перед другими регионами по привлечению инвестиций и формированию инвестиционного потенциала. В настоящее время Белгородская область не имеет таковых полномасштабных возможностей и по сути стала тупиковой ввиду ограничения железнодорожного и автотранспортного сообщения между Россией и Украиной. На наш взгляд, именно это обстоятельство повлияло негативно на снижение объема инвестиций в основной капитал экономики области. Среди прочих причин снижения объемов инвестиций можно выделить определенную нехватку финансовых ресурсов у предприятий и организаций, ослабление курса отечественной валюты по отношению к доллару и евро, наличие дефицита консолидированного бюджета. Соответственно, следующий показатель, характеризующий адаптивность экономики региона к изменяющимся условиям внешней среды, – доля дефицита консолидирован-

ного бюджета области в ВРП – свидетельствует о наличии собственно самого дефицита бюджета, и, следовательно, об ограниченности финансовых ресурсов в регионе. Отметим, что величина данного показателя несущественна, соответствует нормативам и не превышает пороговых значений (не более 3-4%). Кроме того, в 2017 году наметилась тенденция сокращения данного показателя до значения 0,16% против 0,42% в 2015 году и 0,44% в 2016 году.

Об определенных проблемах, связанных с ограниченностью финансовых ресурсов в экономике свидетельствует и рост кредиторской задолженности и, соответственно повышение ее доли в ВРП. При этом последний индикатор имел устойчивую тенденцию роста, а также превышал пороговые значения (не более 30%).

Таким образом, оценка уровня адаптивности Белгородской области и ее экономики к условиям внешней среды показала наличие ряда проблем, связанных, в первую очередь, со снижением инвестиционной привлекательности региона, дефицитом консолидированного бюджета и ограниченностью финансовых средств у предприятий, организаций, институтов власти и населения.

Третьей группой индикаторов оценки экономической безопасности региона является система показателей, характеризующих уровень социальной напряженности. Оценка данной группы индикаторов показала, что по ряду показателей имеются позитивные изменения, в то же время другие показатели находятся в зоне риска и имеют негативную динамику (табл. 3).

Таблица 3  
Динамика индикаторов, характеризующих уровень социальной напряженности в Белгородской области за 2015-2107 гг.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г. в % к 2015 г.	2017 г. в % к 2016 г.
Соотношение численности населения с доходами ниже прожиточного минимума с общей численностью населения	0,085	0,082	0,079	96,5	96,8
Соотношение денежных доходов 10% наиболее и 10% наименее обеспеченного населения	13,3	13,9	13,8	104,5	99,3
Уровень безработицы по методологии МОТ, %	4,1	4,0	3,9	97,2	98,6
Доля расходов на образование в ВРП, в долях единицы	0,038	0,035	0,036	93,2	101,2
Доля расходов на здравоохранение в ВРП, в долях единицы	0,017	0,015	0,008	86,0	55,4

Рассчитано по: [5, с. 50; с. 61; с. 229]

Численность населения региона имела разнонаправленные тенденции в динамике: если в

2016 году она несколько возросла, что в 2017 году имело место сокращение данного показателя на 0,2% что, в абсолютном выражении соответствует значению в 2,9 тыс. чел. Положительной оценки заслуживает сокращение количества жителей области с доходами ниже прожиточного минимума: на 3,5% в 2016 году и на 3,2% в 2017 году.

Вместе с тем, значение данного индикатора не соответствует пороговому показателю, в соответствии с которым оно не должно превышать 7%. В области на протяжении всего анализа соотношение численности населения с доходами ниже прожиточного минимума с общей численностью населения превышало пороговые требования.

Однако, коэффициент фондов (коэффициент дифференциации доходов), который отражает соотношение денежных доходов 10% наиболее и 10% наименее обеспеченного населения имел значения, превышающие пороговую величину, составляющую не более 8 раз. Кроме того, в 2016 году было определено увеличение разрыва между наиболее и наименее обеспеченным населением, однако в 2017 году данный разрыв несколько сократился и составил 13,8 раз. Столь существенный разрыв между доходами богатых и бедных в регионе, на наш взгляд, свидетельствует о значительной дифференциации доходов населения и усилении экономической стратификации населения региона, и росте социальной напряженности.

Негативной оценки заслуживает также снижение расходов на здравоохранение в региональной экономике. Так, доля расходов в ВРП сократилась в 2016 году на 14%, а в 2017 году это сокращение составило уже 44,6%. Как было выявлено ранее, региональный бюджет является дефицитным, что свидетельствует об ограниченности финансовых ресурсов. Однако статья расходов на здравоохранение, на наш взгляд, является основополагающей для обеспечения здоровья населения, в том числе занятого, и, следовательно, его работоспособности и возможности функционировать с высокой продуктивностью в экономике региона. В этой связи необходимо предпринимать соответствующие меры, позволяющие изыскивать финансовые возможности для обеспечения работы муниципальных учреждений здравоохранения, осуществления профилактических мероприятий, пропаганды здорового образа жизни и т.д.

В процессе анализа было определено, что расходы бюджета на образование значительно превышают расходы на здравоохранение. При этом в 2017 году была отмечена тенденция роста данной статьи расходов. Вместе с тем, нельзя не отметить, что расходы на здравоохранение, по нашему мнению, должны быть первичны, ввиду их особой социально-экономической значимости для населения. Образование же, наряду со своей

важностью и обязательностью для населения, необходимостью повышения качества трудового потенциал и пр. все же является вторичным элементом расходов на социальные политику и защиту населения. В этой связи, считаем, что есть необходимость перераспределения расходования средств по принципу наибольшей значимости для обеспечения экономической безопасности социальной сферы региона. Доля расходов на образование и здравоохранение в ВРП области существенно отстает от требуемых пороговых значений: не менее 10% и 5,3% соответственно.

Проведенный анализ позволил сфокусировать наиболее уязвимые позиции, которые имеют следствием снижение уровня экономической безопасности и усиление угроз, требующих реагирования и смягчения. Так, были выявлены ряд узких мест в адаптивности региона к изменяющимся условиям внешней среды, а также усиление социальной напряженности в обществе.

Полученные результаты позволяют определить критерий экономической безопасности региона на основе расчета коэффициента экономической безопасности для Белгородской области. Данный критерий представляет собой произведение ряда коэффициентов, наиболее полно отражающих все три группы рассмотренных индикаторов: коэффициента развития региона, коэффициента адаптивности региона и коэффициента релаксации региона (рис. 1).

Результаты анализа позволяют констатировать отсутствие единых тенденций в изменении коэффициента экономической безопасности в Белгородской области за рассматриваемый период. В 2016 году было определено увеличение данного коэффициента на 14,7%, что связано с абсолютным улучшением всех составляющих данного показателя. Однако в 2017 году наблюдалась отрицательная динамика коэффициента экономической безопасности, что подтверждает его сокращение на 9,3%. Следует отметить, что согласно данной методике коэффициент экономической безопасности региона варьируется от 0 до нескольких единиц. При этом оптимальное значение коэффициента равно 1. Согласно результатам исследования, наибольшее приближение к 1 было достигнуто в 2016 году, что в принципе соответствует улучшению большинства рассмотренных индикаторов в этот период и улучшению состояния экономической системы региона в целом. Вместе с тем, наметившаяся тенденция сокращения коэффициента экономической безопасности в 2017 году свидетельствует о необходимости принятия превентивных мер для стабилизации экономики региона и, как следствие, повышения уровня экономической безопасности.

Проведенное исследование позволяет сделать ряд выводов относительно состояния экономической безопасности Белгородской области.

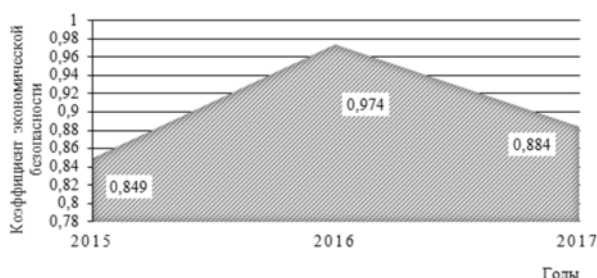


Рис. 1. Динамика коэффициента экономической безопасности в Белгородской области за 2015-2017 гг., в долях единицы

Рассмотренные группы индикаторов не имеют единого вектора в динамике. Показатели, отражающие уровень развития региональной экономики, продемонстрировали положительный характер в динамике, о чем свидетельствует сокращение отставания среднерегионального ВРП на душу населения от аналогичного показателя в целом по России. Положительной оценки заслуживает и опережающее развитие региона относительно приграничного государства.

Вместе с тем, крайне негативные изменения были выявлены в процессе анализа индикаторов, характеризующих уровень адаптивности региональной экономики к изменяющимся условиям внешней среды. Результаты мониторинга динамики данной группы показателей позволяют судить об ухудшении инвестиционной активности в регионе. Об этом свидетельствует снижение объемов и доли инвестиций в основной капитал в ВРП и отставание данного индикатора от пороговых значений. Это связано с рядом причин внешнеполитического характера, отрицательной динамикой курса рубля, ограниченностью финансовых средств, дефицитностью бюджета как такового. Об ухудшении финансового положения в отраслях экономике региона свидетельствует и рост кредиторской задолженности.

Особую роль в обеспечении экономической безопасности системы любого уровня играет социальная сфера. На уровне региона нами были определены показатели, позволяющие охарактеризовать уровень социальной напряженности в обществе. В Белгородской области наблюдается усиление разрыва между наиболее и наименее обеспеченным населением, что свидетельствует об усилении экономической стратификации в обществе и имеет следствием рост социальной напряженности. Аккумуляция рассмотренных индикаторов была нами осуществлена посредством определения коэффициента экономической безопасности в Белгородской области, динамика которого позволила сформулировать вывод об отсутствии единого положительного вектора в обеспечении определенного уровня экономической безопасности и ее укреплении. В этой связи в регионе требуется осуществление постоянного мониторинга динамических изменений в целях

обеспечения экономической безопасности области, своевременного реагирования на возникающие угрозы и снижения их воздействия на экономику региона и уровень жизни населения. Описанная методика позволяет комплексно охарактеризовать состояние экономической безопасности региона и выработать систему мер по нейтрализации, выявленных в ходе анализа угроз.

## Литература

1. Безуглова Ю.В., Иголкина Т.Н. Проблемы формирования механизма экономической безопасности организации в современных условиях // Вестник БУКЭП. – 2017. – №2(63). – С. 93-106.
2. Безуглова Ю.В., Иголкина Т.Н. Экономическая безопасность: сущность, базовые категории, виды // Право, экономика и менеджмент в современных условиях - LEMiMA 2017: Материалы пятой международной конференции. 20-22 апреля 2017 года. – Белград (Сербия). – С. 213-220.
3. Белгородская область в цифрах. 2016: Крат. стат. сб. / Белгородстат. – 2018. – 289 с.
4. Белгородская область в цифрах. 2017: Крат. стат. сб. / Белгородстат. – 2017. – 272 с.
5. Белгородская область в цифрах. 2018: Крат. стат. сб./Белгородстат. – 2016. – 300 с.
6. Ионова А.С. Понятие, условия и факторы обеспечения экономической безопасности региона // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2017. – № 3. URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2017/03/14444> (дата обращения: 13.05.2019)
7. Кузнецова Е.И. Стратегическое управление экономической безопасностью государства: Монография. – Москва: Русайнс, 2017. – 216 с. URL: <https://www.book.ru/book/926052> (дата обращения: 12.05.2019)
8. Лелюхин С.Е., Коротченко А.М., Данилова У.В. Экономическая безопасность в предпринимательской деятельности: Учебник. – М.: Проспект, 2016. – 336 с.
9. <http://belg.gks.ru> (дата обращения: 12.06.2019)
10. <https://belregion.ru> (дата обращения: 31.05.2019)
11. <http://www.gks.ru> (дата обращения: 23.05.2019)
12. <https://ru.wikipedia.org>

## Applied aspects of evaluation of regional economic security (on example of Belgorod region)

Bezuglova Yu.V., Igolkina T.N., Emirova I.U.

Belgorod University of cooperation, Economics and law

It is known that the system of economic security at the national level depends on the degree of economic security of individual territories. Regional economic security in modern conditions is becoming increasingly important. The problem of ensuring the economic security of Russia's regions requires more careful study and identification of prospects for its strengthening. A distinctive feature of the regional development of Russia is a

high degree of differentiation of regions in terms of economic development, sectoral orientation of the economy, resource availability, diversity of natural and climatic conditions, etc. the System of economic security of each region is fully dependent on the current socio-economic situation and the specifics of the economic development of a territory. In this regard, the relevance of the research topic, devoted to the definition of the directions of economic security at the regional level, is relevant and requires the development of the scientific base in order to determine the applied aspects of the implementation of the proposed measures. The article presents the results of monitoring the state of economic security of the regional level on the example of the Belgorod region using the most representative methodological tools offered by the modern scientific community.

**Key words:** economic security, regional level, assessment, criterion, indicators, threshold values.

#### References

1. Bezuglova Yu.V., Igolkina T.N. Problems of formation of the mechanism of economic security of the organization in modern conditions // Bulletin BUKEP. –2017. - №2 (63). - P. 93-106.
2. Bezuglova Yu.V., Igolkina T.N. Economic security: essence, basic categories, types // Law, economics and management in modern conditions - LEMiMA 2017: Materials of the fifth international conference. April 20-22, 2017. - Belgrade (Serbia). - p. 213-220.
3. Belgorod region in numbers. 2016: Krat. stat. Sat./ Belgorodstat. - 2018. - 289 s.
4. Belgorod region in numbers. 2017: Short Stat.Sb. Belgorodstat. - 2017. - 272 seconds
5. Belgorod region in numbers. 2018: Short. stat. Sat. / Belgorodstat. - 2016. - 300 p.
6. Ionova A.S. Concept, conditions and factors to ensure the economic security of the region // Economy and management of innovative technologies. - 2017. - № 3. URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2017/03/14444> (appeal date: 05/13/2019)
7. Kuznetsova E.I. Strategic management of economic security of the state: Monograph. - Moscow: Rusayns, 2017. - 216 p. URL: <https://www.book.ru/book/926052> (access date: 05/12/2019)
8. Lelyukhin S.E., Korotchenko A.M., Danilova U.V. Economic security in business: Textbook. - M.: Prospectus, 2016. - 336 p.
9. <http://belg.gks.ru> (appeal date: 12.06.2019)
10. <https://belregion.ru> (appeal date: 05/31/2019)
11. <http://www.gks.ru> (appeal date: 05/23/2019)
12. <https://ru.wikipedia.org>

# Проблемы и перспективы развития сельских территорий муниципальных образований

## **Будко Евгения Николаевна**

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры государственного и муниципального управления Российского государственного аграрного университета - МСХА имени К.А. Тимирязева, aa2551157@mail.ru.

## **Морозова Софья Ильинична**

доцент кафедры государственного и муниципального управления Российского государственного аграрного университета - МСХА имени К.А. Тимирязева, sofia80@inbox.ru.

Статья посвящена проблемам текущего состояния и перспективам развития сельских территорий Российской Федерации на муниципальном уровне.

Несмотря на то, что эти территории выполняют важные общегосударственные функции (обеспечение продовольственной безопасности, создание условий жизни населения и др.), в их развитии накопилось множество системных проблем (развитие производства и инфраструктуры, кадровое обеспечение сельского хозяйства и т. д.).

В связи с этим важным является анализ особенностей, проблем развития сельских территорий (на примере муниципального образования Московской области), а также определение направлений их развития на долгосрочную перспективу, что и явилось целью данной статьи.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, устойчивое развитие сельских территорий, сельские территории, продуктивность, методы оценки устойчивого развития сельских территорий, муниципальный земельный контроль, субсидии, государственная поддержка, кадровые проблемы.

Основой продовольственной безопасности территории является способность общества и органов управления обеспечивать физическую и экономическую доступность для каждого гражданина страны пищевых продуктов, соответствующих требованиям законодательства Российской Федерации о техническом регулировании, в объемах не меньше рациональных норм потребления пищевых продуктов, необходимых для активного и здорового образа жизни [1].

Обеспечение продовольственной безопасности основано на развитии отраслей АПК. Специфика структурного регулирования отраслей АПК должна быть отражена не только в стратегиях развития экономики государства, но и целевых программах муниципальных образований.

Рассмотрим механизмы устойчивого развития сельских территорий на примере Шаховского муниципального района Московской области (в настоящее время городского округа).

Так, традиционно основной отраслью экономики Шаховского городского округа является сельское хозяйство, в т.ч. молочное животноводство. В последнее время данная отрасль увеличивает валовый объем во вновь созданном муниципальном продукте. Что связано как с увеличением спроса на натуральное сырье и продукцию, так и повышением эффективности работы в сфере сельского хозяйства. Главным инструментом оптимистического сценария развития на территории муниципального образования является размещение инвестиционных проектов, направленных как на создание новых предприятий, так и модернизацию существующих. Реализация Стратегии развития муниципального района (округа) в части развития данной отрасли позволит увеличить как стоимостные, так и физические объемы произведенной продукции.

Инвестиции в агропромышленный комплекс за 2018 год превысили 240 млн. рублей, что в полтора раза больше, чем в 2017 году. Это и собственные средства предприятий, и средства, полученные в виде господдержки из областного и федерального бюджетов. Три начинающих фермера получили гранты на создание и развитие своих хозяйств в размере 3 миллионов рублей каждый, главы двух семейных ферм получили гранты 35 млн. рублей и 13 млн. рублей на развитие своих хозяйств соответственно.

Главами четырех крестьянских хозяйств успешно реализуются проекты по развитию молочного животноводства, а двумя фермерами - проекты по выращиванию скота мясного направления продуктивности. Общее поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах округа составило 3387 голов, прирост около 8 %, началось производство сыров на сыроварне кооператива при участии фермеров городского округа Шаховская. Одно из крестьянских хозяйств приняло участие в конкурсе малых форм хозяйствования, развивающих производство сыра, и стала одним из четырех победителей.

Данный успех обеспечен систематической работой администрации по привлечению инвестиций, в т.ч. использован метод вхождения (реализации) в мероприятия долгосрочной программы Московской области и соответственно реализации соответствующих муниципальных программ.

Проведена большая разъяснительная работа с фермерскими и крестьянскими хозяйствами, а также с населением по созданию и дальнейшему развитию хозяйств. А также методическая помощь по разработке и сопровождению бизнес планов сельхозпроизводителей.

Администрация городского округа, при непосредственном участии начальника сельхозотдела, приняла активное участие при организации выездных мероприятий Международной Генеральной Ассамблеи фермеров, которые с успехом прошли в крестьянско – фермерских хозяйствах Шаховской.

Всего сельхозпредприятиями округа в виде финансовой поддержки получено более ста миллионов рублей из федерального, областного и местного бюджетов, что на 13 млн. рублей больше, чем в прошлом году.

Кроме традиционно молочного и мясного животноводства, в городском округе развиваются такие отрасли как кролиководство, птицеводство, пчеловодство, овощеводство и агротуризм. Что является востребованным в настоящее время. Реализация продукции в основном осуществляется на областном и местном продовольственных рынках, а также посредством интернет-площадок. В поселке Шаховская открыт магазин «Подмосковный фермер».

Валовое производство молока в 2018г. составило 7573 тонны (прирост 84 тонны), причем положительный результат достигнут впервые за много лет. Наибольший объем произведён на фермах основного сельхозпредприятия – ООО «РусМолоко», а наивысший надой отмечен в одном из крестьянском хозяйств, достигнут уровень 8268 килограммов на корову. Производство скота и птицы на убой в живом весе составило 981 тонну, что больше уровня предшествующего года более чем в 2 раза.

В последнее время обострилась ситуация по землям сельхоз использования. Недобросовест-

ные собственники и арендаторы содержат земли в ненадлежащем виде, вновь созданные и стабильно развивающиеся предприятия испытывают недостаток в земельных ресурсах.

Землями сельскохозяйственного назначения признаются земли за границами населенных пунктов, предоставленные для нужд сельского хозяйства или предназначенные для этих целей. Земли данной категории выступают как основное средство производства в сельском хозяйстве, имеют особый правовой режим и подлежат особой охране, направленной на сохранение их площади, предотвращение развития негативных почвенных процессов и повышение плодородия почв.

Вовлечение в активный экономический оборот неиспользуемых сельскохозяйственных земель – одна из основных задач, стоящих в сфере земельных отношений в настоящее время в Российской Федерации, а также один из главных факторов развития сельскохозяйственного производства.

По поручению Губернатора Московской области А. Ю. Воробьева в период до 2020 года область должна завершить работы по вовлечению в хозяйственный оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения. Начиная с 2013 г. в регионе ведется системная работа по вовлечению земель в сельхозоборот.

Согласно данным земельного баланса площадь земель сельскохозяйственного назначения на территории городского округа составляет 55392 гектара. Из них: сельскохозяйственные угодья занимают 47229 га, которые делятся в свою очередь на пашню – 39099 га, многолетние насаждения – 1083га, сенокосы – 2771га и пастбища – 4276 га. Это так называемые продуктивные земли. Непродуктивные составляют 8163 га, в них входят: сельхозлеса, под водными объектами, земли застройки, дороги, болота и нарушенные земли. За 6 лет работы, начиная с 2013 г., усилиями сельхозпредприятий, фермеров и населения было вовлечено в оборот 13664,3 гектара. В результате работы, проводимой по вовлечению земель с/х назначения посевная площадь (по данным статистической отчетности) к 2019 г. увеличилась на 6110 га и составила 18551 га. К сожалению, данные гос.статистики не включают площади, используемые физическими лицами, которых у нас большинство.

Для того чтобы достигнуть этих показателей, была проделана большая работа в течение последних лет.

Поскольку на территории Шаховского муниципального района инвентаризация земель сельскохозяйственного назначения за долгие годы не проводилась, то данные о правообладателях на большинство земель отсутствовали или были неактуальными. В связи с этим, а также с целью вовлече-

ния залежных земель в оборот, в 2013 г было принято решение о проведении инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения. В результате инвентаризации были актуализированы данные о правообладателях 867 участков земель, выявлены 49 участков, не имеющих установленных границ, кадастрового номера, и которые были отнесены к фонду перераспределения, определены не отмежеванные земли пайщиков общей площадью 5316 гектаров. Площадь земель, подвергнутых инвентаризации составила 48430 га.

Ежегодно сотрудниками администрации проводится муниципальный контроль земельных участков сельскохозяйственного назначения за их целевым использованием. В настоящее время эффективными мерами, влияющими на вовлечение земельных участков в сельскохозяйственный оборот, являются штрафы за неиспользование земель по целевому назначению. Проведение муниципального земельного контроля оказывает положительное воздействие на правообладателей участков. Получив извещения о предстоящих проверках, многие собственники принимают меры к тому, чтобы привести поля в надлежащее состояние – проводят агротехнические работы по раскорчевке участков, по борьбе с сорной растительностью, пашут и засевают участки.

С правообладателями земли проводится определенная работа: составляются акты о выявленных нарушениях, направляются предостережения, выдаются предписания по устранению нарушений, оказывается помощь в поисках специалистов по обработке и возделыванию земли. В результате работы с недобросовестными арендаторами муниципальных сельхозугодий практически все участки сменили правообладателей, подавляющее большинство из которых является действующими фермерами.

Позитивные результаты осуществления муниципального земельного контроля позволили повысить эффективность администрирования земельного налога, составляющего наиболее стабильную часть налоговых доходов. В отношении земельных участков, не используемых в сельскохозяйственном производстве, применяется повышенная ставка земельного налога (1,5 % вместо 0,3 % от кадастровой стоимости).

План вовлечения земель в сельскохозяйственный оборот для городского округа Шаховская в 2018 г. составлял 2350 га. Фактическое вовлечение составило 2356 га. Из них 1024 гектара вовлечены в оборот главами действующих крестьянских (фермерских) хозяйств. Посевные площади выросли на четыре с половиной процента и составили 18550 гектаров за счет вовлечения земель сельскохозяйственного назначения в хозяйственный оборот.

Длительное время не используемые, заросшие борщевиком и кустарником поля, привели в

состояние, пригодное для ведения сельскохозяйственной деятельности. Также, в течение 2018 г. специалистами отдела сельского хозяйства и отдела по распоряжению земельными участками Комитета по управлению имуществом, была проведена совместная с Министерством сельского хозяйства Московской области работа по постановке на кадастровый учет сельхозугодий, не стоящих на кадастровом учете, с последующим их предоставлением в аренду фермерским хозяйствам.

В процессе вовлечения земель сельскохозяйственного назначения в оборот существует ряд определенных трудностей.

Одна из них заключается в непосредственном поиске собственников земельных участков, т.к. база Росреестра частично устарела, многие правообладатели сменили адреса и их порой невозможно известить о проводимых мероприятиях.

Вторая проблема – финансовая. Поскольку залежные земли в течение долгого времени не обрабатывались и, следовательно, утратили сельскохозяйственную ценность, им, в первую очередь, требуется рекультивация. Для того, чтобы привести участки в состояние пригодное для использования по их целевому назначению, требуются значительные финансовые средства и специальная техника для проведения агротехнических мероприятий. В данном случае, сельхозтоваропроизводителям на помощь приходит Министерство сельского хозяйства и продовольствия Московской области. В 2018г. фермерами городского округа получено 6 млн. руб. в виде субсидий на проведенные агротехнические работы.

Третья проблема – наличие ошибок в кадастровых данных – наложения, пересечения, отсутствие сведений об основаниях присвоения участкам кадастрового номера.

В настоящее время существует значительный резерв для увеличения площади обрабатываемых полей – это невостребованные земельные доли. За счет невостребованных земельных долей возможно сформировать новые инвестиционные площадки, увеличить землепользование сельхозпредприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств.

Необходимо обозначить и проблему кадров в муниципальном образовании. Сегодня, значительная часть трудоспособного, квалифицированного населения работает за пределами Шаховского городского округа, отдавая предпочтение Москве и городам – соседям. Такая ситуация не благоприятно сказывается как на самих шаховчанах, которым приходится тратить силы и время на дорогу, так и на местном бюджете.

Необходимо работать над созданием рабочих мест на сельскохозяйственных предприятиях городского округа, способствовать трудоустройству



несовершеннолетних, совместно с работодателями организовывать общественные рабочие места, вести консультирование безработных, устраивать ярмарки вакансий и учебных рабочих мест. Необходимо стимулировать жителей к стремлению работать на своей родной земле.

На сегодняшний день в сельском хозяйстве муниципального образования работает около 370 человек.

Государственная программа «Сельское хозяйство Подмосковья» принята с целью обеспечения населения региона сельскохозяйственной продукцией и продовольствием собственного производства, а также устойчивого развития сельских территорий. Программа направлена и на обеспечение эпизоотического и ветеринарно-санитарного благополучия территории Московской области. Сроки реализации программы – 2014–2020 годы. В программе необходимо учесть вопрос кадрового обеспечения агропромышленного комплекса. Это позволит компаниям привлечь и дополнительно мотивировать молодых специалистов, которые смогут устроиться на постоянную работу в сельскохозяйственную отрасль.

Рекомендуется предусмотреть из областного бюджета сельскохозяйственному товаропроизводителю предоставление субсидий в размере 80% затрат на выплату единовременного пособия молодым специалистам, но не более 200 тысяч рублей работнику с высшим образованием, 100 тысяч рублей – со средним профессиональным образованием.

При условии заключения трудового контракта с сельскохозяйственным товаропроизводителем на срок не менее 5 лет, что гарантирует и занятость молодого перспективного специалиста и предоставление постоянной работы от сельхозпредприятия.

Важным является и привлечение молодых специалистов еще со студенческой скамьи. Необходимо активно заключать с аграрными Вузами страны и Российским государственным аграрным университетом – МСХА имени К.А. Тимирязева договора «О целевом приеме», чтобы студенты-целевики из сельской местности обучались бесплатно за счет бюджетных средств.

Подводя итог, необходимо отметить, что устойчивое развитие сельских территорий, традиционно, ассоциируется с развитием агропромышленного комплекса. А рост в АПК обязатель-

но сопровождаться всесторонним развитием села, повышением уровня благосостояния его жителей. Таким образом, большое значение для устойчивого развития муниципального образования имеют:

- эффективный муниципальный земельный контроль, своевременное и достаточное финансирование сельхозтоваропроизводителей;

- совершенствование кадастрового учета сельскохозяйственных земель;

- закрепление на селе молодежи, появление новых рабочих мест, содействие созданию крестьянских (фермерских) хозяйств и малых предприятий по переработке аграрной продукции;

- поддержка перспективных направлений бизнеса – экотуризма, бизнес туризма;

Реализация вышеперечисленных мероприятий – залог устойчивого развития сельских территорий на муниципальном уровне.

### Литература

1. Указ Президента РФ от 30.01.2010 N 120 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_96953/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_96953/)

### Problems and prospects of development of rural areas of municipalities

**Budko E.N., Morozova S.I.,**

Russian Timiryazev State Agrarian University

The article is devoted to the problems of the current state and prospects of development of rural areas of municipalities.

Despite the fact that these territories perform important national functions (food security, creation of living conditions for the population, etc.) their development has caused a lot of systemic problems to accumulate (development of production and infrastructure, staffing of agriculture, etc.).

In this regard, it is important to analyze the features and problems of rural development (on the example of constituent entities of the Moscow region), as well as to determine the directions of their development in the long term, which is the purpose of the present paper.

**Key words:** sustainable development, the sustainable development of rural areas, rural areas, productivity, methods of assessment of sustainable development of rural areas, municipal land control, subsidies, state support, personnel problems.

### References

1. Presidential Decree of January 30, 2010 No. 120 "On the Approval of the Doctrine of Food Security of the Russian Federation" [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_96953/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_96953/)

# Анализ и перспективы развития семейных фермерских хозяйств российской аграрной отрасли

## **Егоров Владимир Георгиевич**

доктор исторических наук, доктор экономических наук, профессор РЭУ им. Г.В. Плеханова, профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана

## **Шавина Евгения Викторовна**

к.э.н., доцент кафедры Политической экономики и истории экономической науки ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»

## **Иншаков Андрей Алексеевич**

аспирант кафедры Политической экономики и истории экономической науки ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»

В статье анализируется состояние и перспективы развития семейных фермерских хозяйств российской аграрной отрасли. Осуществлен анализ взглядов российских ученых-аграриев на проблему семейного товарного производства. Выявлены основные проблемы государственных программ поддержки малых форм хозяйствования. Установлена взаимосвязь между стремлением отечественных фермеров к кооперированию и уровнем товарности их хозяйств. Статистические данные, приводимые авторами, свидетельствуют о системной деформации в формировании структуры отечественного сельского хозяйства в сторону доминирования крупного аграрного бизнеса, составляющего препятствие поступательному развитию мелкотоварного уклада. Тем не менее малые хозяйственные формы организации аграрной отрасли, демонстрирующие высокую рыночную адаптивность, жизнеспособность, составляют мейнстрим роста глобальной сельской экономики. Представляется единственно верным поиск пути придания устойчивости развитию отечественной аграрной отрасли в этом же направлении.

**Ключевые слова:** аграрная отрасль, КФХ, семейные товарные фермы, крупный аграрный бизнес, направления концентрации, господдержки.

Малые хозяйственные формы организации составляют основу мировой аграрной отрасли. Семейные фермерские хозяйства, отличающиеся малыми размерами и использованием высокомотивированного труда членов родственного коллектива демонстрируют высокий уровень рыночной адаптивности и жизнеспособности. В российской сельской экономике фермерское движение, несмотря на наличие объективной востребованности предприятий такого типа, не получило должного развития.

В условиях явно назревшей стратегии восстановления российского села обращение к проблеме семейных ферм имеет не только большое научное, но и практическое значение. Только товарные фермы, включающие традиционный институт семьи, могут решить задачу рекрутирования в сельскую экономику широкой массы населения, а, следовательно, обеспечить достойный уровень жизни миллионам россиян. Семейные фермы, преемственные общинному миропорядку, способны сыграть важную роль в восстановлении подлинного самоуправления территорий, наполнить местные потребительские рынки качественными продуктами сельского хозяйства и, что особенно важно, способствовать устойчивому росту продовольственного потенциала индустриальных территорий.

Проблема семейного товарного производства стала предметом изучения российских ученых-аграриев. Исследовательский ракурс работ отечественных авторов охватывает широкий спектр подходов. Так, И.Е. Кознова рассматривает семейные фермы в контексте возрождения «крестьянского товарного и предпринимательско-товарного укладов».[1, с.84]

С точки зрения понимания трудностей становления мелкотоварного уклада в российской сельской экономике заслуживает внимания указание автора на историческую обусловленность архаичного типа российского крестьянина, адаптивного рынка и товарному производству.

Одним из первых тему семейного фермерства попытался актуализировать А.А. Возьмитель, исследовавший семейные товарные хозяйства 90-х годов прошлого столетия. В его работе предпринята попытка их типологизации.[2, с.43-51] К одному типу фермеров А.А. Возьмитель относит

*Работа выполнена в рамках реализации гранта РФФИ 18-010-00437 «Кооперация как инструмент развития сельских территорий и экономической самоорганизации населения», договор № 18-010-00437/19 от «14» марта 2019 г.*

сельских хозяев, ориентированных на высокий доход от товарного производства, высокий уровень жизни и напряженный труд.

Отдельно автор выделяет советский тип «фермеров», которые предпочитали невысокий уровень интенсивности труда и средний уровень жизни. Под третьим типом крестьян А.А. Возми-тель подразумевает тип селян, ведущих натуральное хозяйство, совмещенное с интенсивным товарным производством. К последнему типу он относит полунатуральное хозяйство с усредненным уровнем жизни. Не бесспорная с точки зрения идентификации крестьянских хозяйств типологизация сопровождается в работе А.А. Возми-теля еще менее корректными выводами об «угасании традиционной крестьянской экономики», в основе которой лежит институт семьи.

Как показывает мировой опыт, семейная фермерская организация аграрной отрасли остается одной из наиболее жизнеспособных, а связь с традицией составляет ее конструктивный потенциал и залог устойчивости. Согласно данным Продовольственной и сельской организации Объединенных Наций более 90 % всех сельских хозяйств ведутся силами одной семьи, семейные фермерские хозяйства объединяют 70-80% мировых сельхозугодий и производят около 80% мирового продовольствия.[3]

На позитивный потенциал семейных хозяйств, способных продуцировать слой «крепких хозяев, представляющих основу среднего класса сельского общества», обращает внимание В.В. Па-циорковский.[4, с. 134]

Одним из социальных «источников» формирования товарных семейных ферм в России О.А. Оберемко считает личные подсобные хозяйства селян, которые при поддержке государства могут генерировать полноценный рыночный уклад.[5, с. 97]

В историческом контексте представлена проблема российского фермерства в книге С.А. Никольского. Принципиальным отличием советской коллективизации от посткоммунистической декollektivизации, по его мнению, явилось то, что первая осуществлялась при нарастающем объеме государственных инвестиций в сельское хозяйство, тогда как реформы 1990-х годов фактически сводились к формальным процедурам разрушения общественного сектора, сопровождавшимся массовым обнищанием населения.[6, с. 20] Основным вопросом актуальных преобразований сельского хозяйства остается отсутствие механизма рекрутирования в товарное производство сельского населения России. Такое положение автора вполне согласуется с данными исследований отечественных научных центров. Согласно данным репрезентативного динамического обследования сельских хозяйств, организованно-го НИУ ВШЭ на протяжении пятнадцати лет, доля

дохода личных подсобных хозяйств от товарного производства с 1994 по 2010 гг. не только не увеличилась, но, напротив, уменьшилась с 17,6% до 14,5%. [7]

Эволюции землепользования в крестьянских (фермерских) хозяйствах посвятил специальный раздел своей книги М.А. Казьмин. Анализ динамики объема землепользования семейных фермерских хозяйств с 1995 по 2006 гг. позволил автору сделать вывод о том, что вплоть до середины 2000-х гг. в России не сложился эффективный механизм развития фермерского движения.[8, с. 90-101]

Основным фактором генезиса развития фермерского сектора российского сельского хозяйства Т.Г. Нефедова считает, хотя и не последовательные, но осуществляемые в 1990-е гг. реформы земельной собственности. В отношении социальной базы формирующихся фермерских хозяйств она пишет: «Те немногие, кто хотел выйти из колхоза и работать самостоятельно, имели возможность получить землю». [9, с. 83]

Отправной точкой становления российского фермерства принято считать Закон РСФСР «О крестьянском (фермерском) хозяйстве», принятый в 1990 году. В силу революционного характера генезиса фермерских хозяйств России, создаваемых на обломках совхозно-колхозной системы общественного аграрного сектора, их характерными чертами стали маломощность и малочисленность. К концу 1990-х годов в целом в стране было создано всего 261 тыс. фермерских хозяйств. На 1 июля 2006 года 56,8% функционирующих крестьянских ферм возделывали до 20 га угодий. [10]

Надежды на то, что исключительно наделение желающих самостоятельно работать собственностью на землю может продуцировать фермерский сектор сельского хозяйства, не оправдались. Личные подсобные хозяйства селян в своем большинстве оставались не товарными. Отсутствие специальной государственной политики, способствующей повышению материальной состоятельности индивидуальных сельских хозяйств, препятствовало зарождению фермерского движения.

Помимо прочего, фактором, сдерживающим поступательное развитие российского фермерства, стал активно нарождающийся крупный аграрный бизнес. Особенно остро проблема, связанная с тенденцией роста крупных сельскохозяйственных предприятий стала ощущаться после дефолта 1998 года, когда в силу обесценения рубля пищевая промышленность и переработчики переориентировались на менее дорогое отечественное сырье. И без того слабое фермерство оказалось в неравных условиях с держателями крупных материальных ресурсов, инвестирующих в аграрную отрасль. Доля организаций с выруч-

кой более 5 млн. долларов США в общей стоимости товарной продукции российского сельского хозяйства составляет 53%. [11, с.4 ] Несмотря на то, что на 13 крупных агрохолдингов приходится более 300 тысяч га обрабатываемых земельных угодий на каждый, они объединяют не более 4% занятых в сельском хозяйстве. [11, с.35] Как и следовало ожидать, крупные агрохолдинги не демонстрируют стабильность и способность к выживанию в условиях переменчивости рыночной конъюнктуры и естественных условий. В 2017 году обанкротились три из пяти крупнейших (на 2008 год) агропредприятий. Причем банкротство таких структур несет значительные риски не только для региональных, но и общенациональных рынков сельскохозяйственной продукции. Так, например, ликвидация агрохолдинга «Вамин-Татарстан», агрегировавшего более трети молочного рынка региона, нанесла ощутимый урон снабжению населения республики молочными продуктами. [11, с.36]

Но самое главное, перекося в сторону доминирования крупного бизнеса в отечественном сельском хозяйстве значительно препятствует и без того с трудом развивающемуся фермерскому сегменту аграрной отрасли страны. Подтверждением такого утверждения могут служить данные, характеризующие структуру получателей государственной поддержки отечественного сельского хозяйства. При более низком уровне поддержки государством аграрной отрасли, чем в других странах (доля господдержки в добавленной стоимости сельского хозяйства РФ в 2014 г. была ниже аналогичного показателя в США на 21,6 %), ее значительная часть приходится на крупные сельхозорганизации (на 1,2% крупных бизнес-структур приходится 41%, на 5 крупнейших - 6,4% государственных субсидий). [11, с.83]

Крестьянские фермерские хозяйства с низким уровнем материальной состоятельности имеют ограниченную возможность банковского кредитования. В отличие от крупного сельскохозяйственного бизнеса доля кредитов, выдаваемых фермерам, имеет тенденцию к уменьшению.

Таблица 1  
Объем привлеченных кредитов в КФХ (удельный вес)

Годы	2013	2014	2015
Доля КФХ в общем объеме кредитов и займов, %	1,9	1,6	1,3

Источник: Данные Минсельхоза РФ.

Таким образом, ситуация, связанная с креном в развитии отечественного сельского хозяйства в сторону преобладания крупных форм, не только не способствует приданию стабильности тенденции развития аграрной отрасли, но и, напротив, создает условия, неизбежно провоцирующие в среднесрочной перспективе серьезные социально-экономические проблемы.

Помимо социальной ущербности преобладания крупного агробизнеса, выражающейся в отсутствии механизма привлечения к активной хозяйственной деятельности широкой массы сельского населения. Такое положение дел не создает необходимых условий для развития сельского хозяйства на территориях, малопригодных для массового аграрного производства.

Наряду с общим сокращением занятости в сельском хозяйстве (число работающих в аграрной отрасли России с 2006 года по 2017 год уменьшилось на треть). Как и в советское время, большую часть занятых на селе составляют наемные рабочие, а число безработных в 2010 г. практически сравнялось с численностью занятых в сельхозорганизациях. [9, с.48] Удельный вес наемных работников в общей массе рабочей силы российской аграрной отрасли составляет 68,3%. Структура занятости сельского населения по данным выборочного обследования 2017 г. графически выглядит следующим образом.

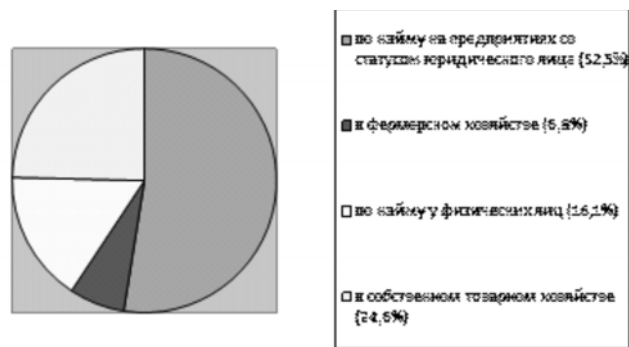


Рис. 1. Структура официальной занятости в сельском хозяйстве

Источник: Рабочая сила, занятость и безработица в России (по результатам выборочных обследований рабочей силы). 2018: Стат. сб./Росстат. – М., 2018. с.66, 69.

Особые природные качества аграрного сектора, имеющего дело с «живой природой», с «незначительной ролью, переделанной трудом природы», определяют имманентность, во-первых, особой роли «субъективных, личных элементов производительных сил, по сравнению с элементами предметно-вещественными, объективными» и, во-вторых, вытекающей отсюда высокой мотивации труда работников. [12, с. 8]

Не менее важной чертой традиционной формы хозяйствования, обусловленной определяющим значением в производительных силах природных циклов и естественных биологических процессов, является ограниченная возможность разделения труда, что, в совокупности с пространственной рассредоточенностью сельского хозяйства, делает невозможным деление производственного процесса на отдельные, не требующие особых навыков операции. «Правда, земледелие, - писал об этом А. Смит в книге «Исследование о приро-

де и причинах богатства народа», - по самой природе своей не допускает ни такого многообразного разделения труда, ни столь полного отделения друг от друга различных работ, как это возможно в мануфактуре. Невозможно вполне отделить занятие скотовода от занятия хлебопашца, как это обычно имеет место с профессиями плотника и кузнеца. Прядильщик и ткач почти всегда два разных лица, тогда как работник, который пашет, боронит, сеет и жнет, часто представляет собой одно лицо. Ввиду того, что эти различные виды труда должны выполняться в различные времена года, невозможно, чтобы каждым из них в течение всего года был постоянно занят отдельный работник».[13, с. 81]

Ограниченность общественного разделения труда в сельском хозяйстве, а, следовательно, невозможность упрощения и унификации отдельных циклов трудовой деятельности требует использования заинтересованного, наделенного особыми навыками, труда, что практически неизбежно предполагает преодоление противоречия между трудом и собственностью и ограничение сферы использования наемной рабочей силы подсобными операциями.

Отметив эту особенность аграрного устройства, А.В. Чаянов сделал очень важный теоретический вывод о том, что первой ступенью кооперативной организации в сельском хозяйстве является не объединение мануфактурного типа, как в промышленности, а семейная кооперация. [14, с.203]

В отличие от промышленного производства сложный вид кооперации аграрной сферы возник не в форме мануфактуры, рожденной процессом общественного разделения труда, а в рамках организационной структуры семейных коллективов, обеспечивающих разделение трудовых функций между членами семьи. При этом длительное развитие родственных объединений в условиях натурального хозяйства определяет безусловное наличие необходимых навыков у каждого их составляющего субъекта. Соединение труда и собственности достигается в семейной кооперации за счет интеграции усилий родственников, являющихся в одно и то же время и работниками, и хозяевами всех компонентов производственного процесса.

Исходя из сказанного, представляется не случайным доминирующее положение семейных фермерских хозяйств в мировом аграрном секторе. И, напротив, преобладание в российском сельском хозяйстве крупного бизнеса и подавляющее значение наемного труда делают не очевидной перспективу его дальнейшего поступательного развития.

Отсутствие внятной государственной политики, направленной на поддержку семейных товарных ферм, не только препятствует развитию этого

сегмента аграрной отрасли, но ведет к снижению численности крестьянских фермерских хозяйств. Причем по данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г. только 69,9% КФХ из зарегистрированных осуществляют хозяйственную деятельность.[15, с.19]

Таблица 2  
Динамика развития фермерского сектора

Наименование показателя	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Число КФХ, тыс. (на начало года)	255,5	255,3	253,1	168,0	180,5	304,6	308,1	268,3	223,2	216,1	215,2
Площадь предоставленных земельных участков КФХ, млн га	29,4	29,4	29,4	29,4	29,41	29,4	29,4	29,4	29,4	29,4	42,1
Средний размер земельного участка КФХ, га	103	103	103	62,8	X	X	X	X	X	162,8	240,9
Посевные площади, тыс.га	13191	14133	15270	15840	15601	16531	17155	18576	19727	20800	21926
Производство зерна, тыс т	15658	16469	22703	20320	13339	20807	15740	22749	26600	27517	33315
Производство картофеля, тыс. т	1146	1209	1468	1822	1175	2414	2372	2052	2365	2895	2634,4
Производство овощей, тыс. т	994	997	1314	1385	1388	2022	2013	2094	2101	2427	2376,5
Скот и птица в живом весе, тыс. т	217	265	292	327	348	377	348,7	397,1	435	467	480
Молоко, тыс. т	1123	1284	1379	1425	1484	1525	1719	1804	1918	2035	2159
Яйца, млн. шт	273,3	314,2	336,5	310,2	303,5	332,1	333,4	300	321	369	425
Шерсть, т	12360	12036	13987	14414	13868	14213	16695	17820	18685	18805	X
Объем валовой продукции с/х, млрд руб. (до 1998 г. – трлн. руб.)	111,3	156,5	209,2	189,7	187,4	294,2	297,5	361,3	429,7	575	702,2

Источник: Российские фермеры в цифрах. М.: АККОР. 2017. с. 5

Несмотря на общую тенденцию снижения численности крестьянских фермерских хозяйств за последние пять лет наблюдается рост среднего размера земельных угодий, что явилось результатом концентрации производства хозяйств, специализирующихся в растениеводстве. Посевные площади в фермерском секторе аграрной отрасли выросли за пять лет более чем на 1 млн. га, увеличившись на 32,6%. Особенно значительно этот процесс проявился в производстве зерна и зернобобовых культур (29,1% от общего производства), выращивании волокон льна-долгунца (29,4% общего объема) и подсолнечника (31,5% всего объема, произведенного в стране). Эти хозяйства составляют 67,0% общей численности КФХ (60437), характеризуются высоким уровнем

товарности (приблизительно половина реализует 90% произведенной продукции) и значительными масштабами привлекаемого наемного труда. [16, с. 38, 42, 139.]

Согласно данным, полученным в результате обследования крестьянских фермерских хозяйств Белгородской, Липецкой, Нижегородской губерний и Краснодарского края, организованного в 2018 году в рамках проекта РФФИ, роль наемного труда в наиболее крупных и товарных предприятиях становится определяющей, что свидетельствует о воспроизводстве облика и производственных отношений, доминирующих в этих отраслях аграрного производства крупных сельскохозяйственных корпораций.

Таблица 3  
Группировка крестьянско-фермерских хозяйств по величине земельных угодий, численности занятых и выручке

Группы КФХ по площади, га	% хозяйств в группе	Численность работников на хозяйство, чел.	В т.ч. члены КФХ, чел.	Площадь земельного участка, га	Выручка на 1 хозяйство, млн. руб.
0-10	10,2	2,4	1,7	2,8	0,125
10-50	16,3	9,9	3,2	24,1	5,7
50-100	6,1	2,0	2,0	79,0	2,7
100-500	34,7	7,2	2,6	257,4	10,9
500-1000	12,2	6,7	4,0	739,5	18,5
1000-1500	10,2	15,0	2,0	1 190,0	39,7
1500-3000	8,2	45,0	7,0	2 504,5	69,6
> 3000	2,0	57,0	2,0	8380,0	236,5

При среднем показателе численности постоянных наемных рабочих в КФХ 27,9% и временных 17,1% [16, с. 304-305], удельный вес привлеченных со стороны работников в трех группах самых крупных сельскохозяйственных хозяйствах достигает, по мере возрастания масштабов, соответственно, 86,7%, 85,5%, 96,5%.

Данные, иллюстрирующие направление социальной мобильности крупных крестьянских сельскохозяйственных хозяйств, отражают помимо прочего, деформацию, вследствие доминанты крупного бизнеса в этой аграрной отрасли, естественного хода концентрации семейных ферм через кооперирование, о котором говорят верифицированные мировым опытом положения концепции А.Н. Чайнова.

Данные уже приводимого обследования КФХ четырех субъектов РФ свидетельствуют о том, что наибольшую тягу к кооперированию испытывают хозяйства с показателями в диапазоне: с выручкой свыше 1 млн. рублей и уровнем товарности 50% до категории с выручкой 7 млн. рублей и уровнем товарности 60%.

Материально состоятельные фермеры, с доходом свыше 7 млн. рублей, практически не испытывают тяги к кооперированию. Вместе с тем, актуальный мировой опыт хорошо иллюстрирует направление концентрации товарных семейных хозяйств, соответствующее указанию А.Н. Чайно-

ва об аграрной кооперации. В США через кооперативные объединения сбывается 35,5% молока, произведенного фермерами, и 39,8% семян. [17] В канадском сельском хозяйстве функционируют 1500 кооперативов, членами которых являются 4 миллиона фермеров. При этом каждый фермер состоит одновременно членом нескольких кооперативных объединений, действующим в сбыте, снабжении, переработке или совместной эксплуатации техники. Кооперативами Канады сбывается свыше 50% зерна и масличных культур, 36% удобрений, 21% комбикормов, 19% семян. [18]

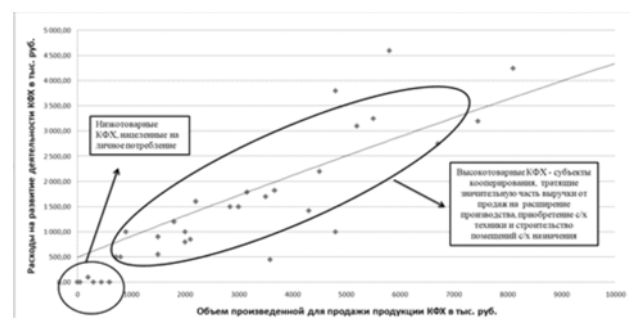


Рис. 2. Уровень кооперативной мобильности КФХ

Значками отмечены группы КФХ, испытывающие потребность в кооперировании.

В животноводстве позиции КФХ наиболее заметны в овцеводстве и производстве шерсти.

Таблица 4  
Производство основных продуктов животноводства в КФХ Российской Федерации на 2017 год (в % к общему объему продукции)

	Общий объем в тыс. тонн	Производство КФХ в тыс. тонн	Производство КФХ в % к общему объему
Скот и птица на убой (в убойном весе)	10319,0	305,3	2,9
крупный рогатый скот	1569,3	147,0	9,3
свиньи	3515,7	44,2	1,2
овцы и козы	219,5	50,7	23,1
птица	4941,0	52,0	1,0
Молоко	30154,5	2375,4	7,8
Яйца, млн. штук	44829,2	466,2	1,0
Шерсть (в физическом весе), тонн	56733	20926	36,8
Мед, тонн	65167	2597	3,9

Источник: Производство основных продуктов животноводства в Российской Федерации (тыс. тонн) // [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#)

Даже самые крупные семейные фермы в животноводстве отличаются значительно меньшим уровнем товарности. Только 38% общего числа КФХ, занятых в выращивании крупно-рогатого скота и 26,7% в овцеводстве реализуют 90% и более своей продукции. [15, с.52] Несмотря на

рост поголовья, КРС в крестьянско-фермерских хозяйствах в 2006-2016 гг. в 2,4 раза и производства молока в 1,9 раза, удельный вес фермерского сегмента в общем объеме молочной продукции составляет 7,8%. [19, с.12]

Такое положение дел в этом производстве не может быть признано удовлетворительным уже потому, что ставка на крупные животноводческие комплексы КРС не демонстрирует достаточной эффективности. Производство говядины и молока в крупных бизнес-структурах практически не развивается, о чем свидетельствуют данные Росстата:

Таблица 5  
Производство говядины и молока сельскохозяйственными организациями (тыс. тонн)

Годы	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Производство говядины	514,1	533,4	529,9	529,8	525,9	536,2	544,4
молока	14395	14752,4	14046,5	14365	14718	15061,2	15673,7

Источник: Производство основных продуктов животноводства в Российской Федерации (тыс. тонн)// [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#)

Учитывая особенную адекватность природных качеств семейных товарных ферм (мотивированный труд, сочетание стратегии товарного хозяйства и личного потребления), развитие животноводства КФХ должно стать предметом специального направления государственной аграрной политики.

Одним из направлений государственного содействия КФХ занятым в животноводстве должно стать содействие их кооперированию.

В силу значительно меньшей (в сравнении с зерноводческими КФХ) материальной состоятельностью, семейные животноводческие фермы испытывают значительную тягу к кооперации. Нехватка собственных средств и потребности реальной хозяйственной деятельности обуславливают достаточно высокий уровень неформализованных кооперационных связей семейных товарных ферм в животноводстве. Согласно опроса взаимная помощь крестьянских животноводов охватывает широкий спектр технологических операций.

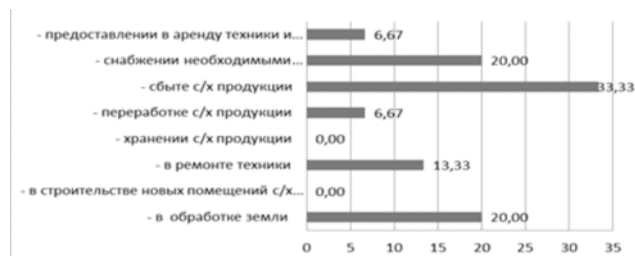


Рис. 3. Удельный вес семейных фермерских хозяйств, вступающих в кооперационные связи в % (по отдельным технологическим операциям)  
Источник: Выборочное обследование 2018 г. КФХ Белгородской, Липецкой, Нижегородской губерний и Краснодарского края.

Потенциальные субъекты кооперирования среди фермеров-животноводов находятся в диапазоне материальной состоятельности значительно ниже параметров земледельческих КФХ (объем производства до 1 млн. руб. товарной продукции и объемом инвестиций до 4 млн. руб.)

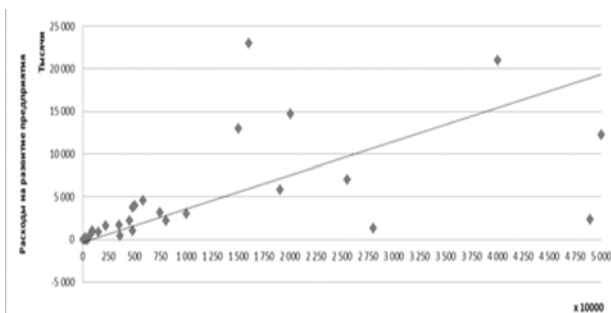


Рис. 4. Субъекты кооперирования КФХ в животноводстве

Объем произведенной для продажи продукции (в тыс. руб.) Источник: Выборочное обследование 2018 г. КФХ Белгородской, Липецкой, Нижегородской губерний и Краснодарского края.

В общем, о кооперации как факторе развития крестьянско-фермерских хозяйств в аграрной отрасли России говорят данные о выраженном желании их глав к объединению в различных технологических операциях.

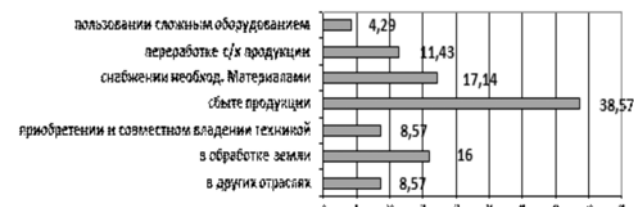


Рис. 5. Ответы глав КФХ на вопрос: «Готовы ли Вы кооперироваться с другими КФХ» (в % к общему количеству опрошиваемых)

Источник: Выборочное обследование КФХ 2018 г. Белгородской, Липецкой, Нижегородской губерний и Краснодарского края.

Вместе с тем, следует специально отметить, что развитие аграрной кооперации фермеров не является исключительно результатом государственной политики насаждения коллективных предприятий. Становление и развитие кооперативного сектора сельского хозяйства возможно только при наличии объективных предпосылок: мелкой собственности фермеров и товарного характера их хозяйств. Отечественный опыт кооперирования сельского хозяйства в конце XIX – начале XX вв. в полной мере свидетельствует о том, что кооперация не может укорениться благодаря усилиям «друзей народа», земств или государственных структур. Росту кооперации предшествует процесс рекрутирования сельских труженников в рыночную экономику, в свою очередь

предполагающий обретение значительной их частью статуса собственников или «хозяев».

Судя по последним мероприятиям государства, политическое руководство страны осознает важность задачи поддержки товарного производства селян. Постановлением Правительства РФ от 14 июля 2012 г. № 717 утверждена госпрограмма «Поддержка малых форм хозяйствования», предусматривающая развитие аграрной отрасли и регулирование рынков сельхозпродукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 г. Мероприятия программы прежде всего направлены на создание материальной базы вновь создаваемых КФХ.

В соответствии с госпрограммой бюджетам субъектов РФ выделяются субсидии из федерального бюджета. Приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 22 марта 2012 г. № 197 определен порядок отбора региональных программ субъектов РФ.

Грантополучатели устанавливаются региональными конкурсными комиссиями.[20, с. 3-6] Максимальная величина гранта для начинающих фермеров составляет 1,5 млн. руб., для семейных животноводческих ферм – 21,6 млн. руб. Объем фактически полученной финансовой поддержки 11832 КФХ за счет федерального бюджета в 2012-2017 гг. составил 16, 7 млрд. руб.

Количество КФХ, получивших грантовую поддержку

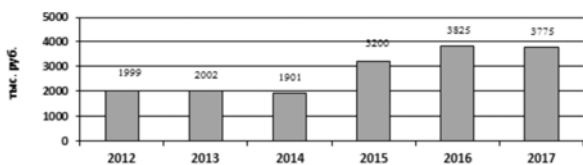


Рис. 6. Объем средств федерального бюджета, направленных на поддержку начинающих фермеров в 2012-2017 гг. Источник: Поддержка начинающих фермеров. Информационное издание. М.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. 2018. с.3.

Все опрошенные главы КФХ в ходе упомянутого выборочного обследования 2018 г. заявили о том, что знакомы с госпрограммой субсидирования фермеров, 64% об участии в программе, 66% об ощутимой помощи со стороны государства. Однако почти половина участников опроса (47,7%) по-прежнему рассчитывают в улучшении условий хозяйствования исключительно на собственные силы, а 52,9% отметили сложность процедуры оформления субсидиарной господдержки.

В качестве препятствий дальнейшего развития собственных ферм их главы назвали пять основных причин.

Несмотря на наметившиеся сдвиги, связанные с реализацией государственной программы, пока не удалось добиться стабильного роста мелкотоварного уклада российского аграрного сектора.

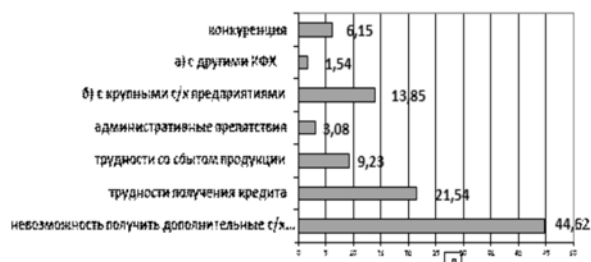


Рис. 7. Основные препятствия в развитии КФХ (по данным выборочного опроса 2018 г. глав КФХ Белгородской, Липецкой, Нижегородской губерний и Краснодарского края (в %))

В целом за последние десять лет удельный вес крестьянских фермерских хозяйств, в структуре продукции российской аграрной отрасли, увеличился незначительно.

Таблиц 6

Структура продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств по Российской Федерации (в фактически действовавших ценах; в % от хозяйств всех категорий)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Все хозяйства	45,4	44,5	47,2	47,9	47,6	49,5	53,9	55,1	55,0	55,1
Хоз-ва населения	47,1	48,3	43,8	43,2	42,6	40,5	34,6	32,5	32,5	33,0
КФХ***	7,5	7,2	9,0	8,9	9,8	10,0	11,5	12,4	12,5	11,9

\*Оценка данных с учетом итогов Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года.

\*\* Предварительные данные

\*\*\* Включая индивидуальных предпринимателей

Источник: Федеральная служба государственной статистики/[http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#)

Таким образом, становление современного фермерского сегмента российской аграрной отрасли осложняется как факторами, вытекающими из историко-культурного контекста, так и условиями, генерированными постсоветской хозяйственной реальностью. К началу второго десятилетия нынешнего столетия в политическом руководстве страны сложилось понимание невозможности развития сельского хозяйства вне репродукции мелкотоварного уклада, отличающегося особой адаптивностью к рыночной конъюнктуре и позволяющего рекрутировать в активную хозяйственную деятельность сельское население.

Вместе с тем, принимаемые государством меры, направленные на расширение масштабов семейного фермерства, пока не инициировали его количественного и качественного роста. В этой связи стратегия содействия крестьянско-фермерским хозяйствам страны остается актуальной в среднесрочной перспективе.

### Литература

1. Кознова И.Е. Аграрные преобразования в памяти российского крестьянства // Социологические исследования. 2004. № 12. с. 84





2. Возьмитель А.А. Социальные типы фермеров и тенденции развития фермерского движения // Социологические исследования. 1994. № 10. с. 43-51. Исследование осуществлено на материалах Краснодарского края.

3. Семейные фермерские хозяйства. Накормить мир сберечь планету // Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций, [Электронный ресурс]- URL: // fao.org/family-farming-2014/ru(Дата обращения: 24.05.2019)

4. Пациорковский В.В. Сельская Россия. Приоритеты развития. М.: Поколение. 2009. с. 134

5. Оберемко О.А. Что поддерживает ПНП. «Развитие АПК», поддерживая ЛПХ // Мир России. 2008. № 2. с.97

6. Никольский С.А. Аграрный вопрос в России в XX веке: История, современное состояние, стратегия решения. М.: Едиториал УРСС. 2012. с.20

7. Социально-экономическое поведение российских домохозяйств (по данным RLMS-YSE, 1992-2010) М.: Издательский дом НИУ ВШЭ (RLMS-HSE), [Электронный ресурс]- URL: https://publications.hse.ru/chapters/72420093 (Дата обращения: 24.05.2019)

8. Казьмин М.А. Земельная реформа в регионах постсоветской России. Итоги преобразований и упущенные возможности. М.: ЛЕНАНД. 2016. с. 90-101

9. Нефедова Т.Г. Десять актуальных вопросов сельской России. Изд. второе. М.: ЛЕНАНД. 2017. с. 83

10.Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года, [Электронный ресурс]- URL: http://www.gks.ru/news/perepis2006/totals-osn.htm (Дата обращения: 07.05.2019)

11.Шагайда Н.И., Узун В.Я. Тенденции развития и основные вызовы аграрного сектора России. Аналитический доклад. М.: РАНХ и ГС. 2016. с. 4

12.Крылов В.В. Теория формаций. М.: Восточная литература. 1997. с.8.

13.Петти В., Смит А., Рикардо Д., Кейнс Дж., Фридмен М. Классика экономической мысли. Сочинения. М.: Эксмо-Пресс. 2000. с.81.

14.Чаянов А.В. Избранные произведения. М.: Московский рабочий. 1989. с. 203

15.Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г. с. 19

16.Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: В 8 т./Федеральная служба гос. статистики. М.: ИИЦ «статистика России», 2018. Т.2: Число объектов Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года. Трудовые ресурсы и их характеристика с. 38, 42, 139.

17.2012 Census of agriculture, Summary and State Data, Volume 1, Geographic Area Series, Part 51, USDA, Issued May 2014, [Электронныйресурс]-

URL:

https://www.agcensus.usda.gov/Publications/2012/Full\_Report/Volume\_1, Chapter\_2\_US\_State\_Level/(Датаобращения: 08.05.2019)

18.Кооперативы как двигатель аграрного прогресса, [Электронный ресурс]- URL:http://selcoop.ru/cooperation/international/kooperativ-kak-dvigatel-agrarnogo-progressa/ (Дата обращения 11.04.2019)

19.Российские фермеры в цифрах М.: АККОР. 2017. с.12.

20.Региональный опыт создания и развития крестьянских (фермерских) хозяйств начинающих фермеров и семейных животноводческих ферм. М.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, «Росинформагротех». 2016. с. 3-6.

**Analysis and development prospects of family farms of the Russian agricultural sector**

**Egorov V.G., Shavina E.V., Inshakov A.A.**

Plekhanov Russian University of Economics

The article analyzes the state and prospects of development of family farms in the Russian agricultural sector. The analysis of the views of Russian agricultural scientists on the problem of family commodity production is carried out. The main problems of the state support programs of farmers are revealed. The relationship between the desire of domestic farmers to cooperate and the marketability level of their farms is established. The static data presented by the authors indicate a systemic deformation in the formation of the structure of domestic agriculture in the direction of the dominance of large agricultural business, which is an obstacle to the progressive development of small-scale way of life. Nevertheless, small economic forms of organization of the agricultural sector, demonstrating high market adaptability, viability, constitute the mainstream growth of the global rural economy. It seems to be the only true search for ways to make sustainable the development of the domestic agricultural sector in the same direction.

**Keywords:** agricultural sector, farm, family commodity farms, large agricultural business, areas of concentration, state support.

**References**

1. Koznova I.E. Agrarnye preobrazovaniya v pamyati rossijskogo krest'yanstva // Sociologicheskie issledovaniya. 2004. № 12. p. 84
2. Voz'mitel' A.A. Social'nye tipy fermerov i tendencii razvitiya fermerskogo dvizheniya//Sociologicheskieissledovaniya. 1994. № 10. p.43-51.
3. Semejnye fermerskie hozyajstva. Nakormit' mir - sberech' planetu // Food and Agriculture Organization of the United Nations // [Electronic resource], URL: fao.org/family-farming-2014/ru (Accessed: 24.05.2019)
4. Paciorkovskij V.V. Sel'skaya Rossiya. Prioritety razvitiya. M.: Pokolenie. 2009. p. 134
5. Oberemko O.A. Chto podderzhivaet PNP. «Razvitie APK», podderzhivaya LPH // Mir Rossii. 2008. № 2. p.97
6. Nikol'skij S.A. Agrarnyj vopros v Rossii v XX veke: Istoriya, sovremennoe sostoyanie, strategiya resheniya. M.: Editorial URSS. 2012. p. 20
7. Social'no-ekonomicheskoe povedenie rossijskih domohozyajstv (po dannym RLMS-YSE, 1992-2010) M.: Izdatel'skijdom NIU VSHE (RLMS-HSE) // [Electronic resource], URL: https://publications.hse.ru/chapters/72420093 (Accessed: 24.05.2019)
8. Kaz'min M.A. Zemel'naya reforma v regionah postsovetsoj Rossii. Itogi preobrazovanij I upushchennye vozmozhnosti. M.: LENAND. 2016. 90-101 p.

9. Nefedova T.G. Desyat' aktual'nyh voprosov sel'skoj Rossii. Izd. vtoroe. M.: LENAND. 2017. p. 83
10. Itogi Vserossijskoj sel'skohozyajstvennoj perepisi 2006 goda, [Electronic resource], URL: <http://www.gks.ru/news/perepis2006/totals-osn.htm> (Accessed: 07.05.2019)
11. Shagajda N.I., Uzun V.YA. Tendencii razvitiya i osnovnye vyzovy agrarnogo sektora Rossii. Analiticheskij doklad. M.: RANH i GS. 2016. p. 8
12. Krylov V.V. Teoriya formacij. M.: Vostochnaya literatura. 1997. p. 8
13. Petti V., Smit A., Rikardo D., Kejns Dzh., Fridmen M. Klassika ekonomicheskoy mysli. Sochineniya. M.: Eksmo-Press. 2000. p. 81
14. Chayanov A.V. Izbrannye proizvedeniya. M.: Moskovskij rabochij. 1989. p. 203
15. Itogi Vserossijskoj sel'skohozyajstvennoj perepisi 2016 g., [Electronic resource], URL: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/business/sx/vsxp2014/vsxp2016.html](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/sx/vsxp2014/vsxp2016.html) (Accessed: 11.04.2019)
16. Itogi Vserossijskoj sel'skohozyajstvennoj perepisi 2016 goda: V 8 t./ Federal'naya sluzhba gos. statistiki. M.: IIC «statistika Rossii», 2018. T.2: Chislo ob'ektov Vserossijskoj sel'skohozyajstvennoj perepisi 2016 goda. p. 38, 42, p.139
17. 2012 Census of agriculture, Summary and State Data, Volume 1, Geographic Area Series, Part 51, USDA, Issued May 2014, [Электронный ресурс]- URL: [https://www.agcensus.usda.gov/Publications/2012/Full\\_Report/Volume\\_1,Chapter\\_2\\_US\\_State\\_Level/](https://www.agcensus.usda.gov/Publications/2012/Full_Report/Volume_1,Chapter_2_US_State_Level/) (Accessed: 08.05.2019)
18. Kooperativy kak dvigatel' agrarnogo progressa, [Electronic resource], URL: <http://selcoop.ru/cooperation/international/kooperativ-kak-dvigatel-agrarnogo-progressa/> (Accessed: 11.04.2019)
19. Rossijskie fermery v cifrah. M.: AKKOR. 2017. p. 12
20. Regional'nyj opyt sozdaniya i razvitiya krest'yanskikh (fermerskih) hozyajstv nachinayushchih fermerov i semejnyh zhivotnovodcheskih ferm. M.: Ministerstvo sel'skogo hozyajstva Rossijskoj Federacii, «Rosinformagrotekh». 2016. p. 3-6

# Экономическая эффективность экологически регламентированного аграрного производства

**Качанова Людмила Сергеевна,**

кандидат технических наук, доцент кафедры «Землеустройство и кадастры», Азово-Черноморский инженерный институт, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», kachanovakls@rambler.ru

**Бондаренко Анатолий Михайлович,**

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Землеустройство и кадастры», Азово-Черноморский инженерный институт, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», bondanmih@rambler.ru

Экологически регламентированное аграрное производство является приоритетным направлением функционирования АПК. В ходе исследования на примере ряда передовых организаций Ростовской области рассмотрены процессы регламентации оборота органических отходов. Представлена документация, регулирующая технологические процессы производства и применения органических удобрений. Целью исследования является обоснование экономической эффективности экологически регламентированного производства сельскохозяйственной продукции по отношению к традиционному производству. Выявлены затраты на возделывание основных сельскохозяйственных культур в анализируемых предприятиях с применением органических удобрений, которые составили порядка 20-30 тыс. руб./га. Установлено, что при сокращении использования минеральных удобрений и замещении их части органическими удобрениями, себестоимость возделывания сельскохозяйственных культур сокращается. Рост урожайности при реализации экологически ориентированных технологий возделывания культур позволяет получать дополнительную величину прибыли от реализации сельскохозяйственной продукции. В результате исследования установлено, что прибыль, получаемая от реализации дополнительно произведенной продукции больше величины затрат на внедрение экологически регламентированных технологий производства сельскохозяйственных культур.

**Ключевые слова:** экономическая эффективность, технологические процессы, органические отходы, органические удобрения, технологический регламент, технологический проект, урожайность, себестоимость, прибыль

**Введение.** Современная практика поступательного развития аграрного сектора экономики обусловлена функционированием экологически регламентированного аграрного производства, ориентированного на производство безопасной продукции высокого качества, сохранения и повышения плодородия почв. Данный аспект нашел воплощение в государственной программе «Научно-технологическое развитие Российской Федерации на 2018-2025 годы», где поставлена стратегическая задача укрепления производственной безопасности, которая связана со скорейшей интенсификацией сельскохозяйственного производства и значительным повышением производительности труда при более эффективном использовании ресурсов. Также в программе обоснован переход к высокопродуктивному и экологически чистому агрохозяйству, выбран вектор на разработку и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания [1-4].

**Целью исследования** является выявление предпосылок повышения экономической эффективности деятельности предприятий аграрного сектора ориентированных на экологически регламентированное производство по отношению к традиционной форме получения сельскохозяйственной продукции.

**Материалы и методы исследования.** Экологически ориентированное производство сельскохозяйственной продукции предопределяет сохранение и восстановление почвенного плодородия за счет применения органических удобрений, сидератов и посевов многолетних трав. Допускается применение минеральных удобрений в оптимальных дозах на научной основе. В данной форме производства предусматриваются мероприятия по предупреждению эрозии почвы, в том числе полезационное лесоразведение, безотвальная и минимальная обработка почвы, сокращение применения тяжелой техники [5-7].

Из перечисленных аспектов, характеризующих экологически ориентированное сельскохозяйственное производство выделим наиболее важное и перспективное – производство и применение органических удобрений. В корреляции с це-

лью предлагаемого исследования обоснуем повышение эффективности производства сельскохозяйственной продукции при применении органических удобрений и сокращении объемов использования минеральных удобрений на примере ЗАО «Колхоз Советинский» Неклиновского района, СПК колхоза «РОДИНА» Матвеево-Курганского района и СПК (колхоз) «КОЛОС» Матвеево-Курганского района Ростовской области. Основным видом деятельности предприятий является производство растениеводческой и животноводческой продукции.

Стоит отметить, что отрасль животноводства претерпевает сложный период в развитии, численность животных сокращается, продуктивность их варьирует, что отражается на экономической эффективности функционирования отрасли. Однако данная тенденция характерна не только для нашей страны, животноводство убыточно и в странах с развитым аграрным сектором. Животноводство имеет стратегическое значение для развития аграрного сектора любого государства, так как с одной стороны обеспечивается продовольственная безопасность посредством производства сырья для мясо-молочной промышленности, с другой стороны формируется ресурсно-сырьевая база для производства органических удобрений, применяемых в растениеводстве, в том числе, экологически регламентированном производстве [8-10].

В рассматриваемых предприятиях для обеспечения высокого уровня технологических процессов животноводства и растениеводства, регламентируемых согласно действующей нормативно-правовой базы разработаны следующие документы.

1. Технологический регламент по подготовке навоза крупного рогатого скота в продукт с внесением его в качестве органического удобрения на поля (разработчик – Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО ДонГАУ). Документ предусматривает осуществление экологического контроля за производством продукта (органического удобрения), на основании которого выдается сертификат соответствия на партию продукта сроком, как правило, от одного до трех лет. Произведенный продукт (органическое удобрение) вносится на поля хозяйства согласно разработанному аккредитованной лабораторией проекту комплексного агрохимического окультуривания полей (КАХОП).

Юридический статус регламента предусматривает использовать продукт, образующийся в результате переработки навоза КРС от животноводческих предприятий, для собственных нужд по целевому назначению в качестве органического удобрения при ведении растениеводства в сочетании с животноводством (смешанное сельское хозяйство) в соответствии с уставной деятельно-

стью. Указанное обстоятельство не требует получения лицензии на деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I – IV классов опасности, оформлению паспортов, разработке проектов нормативов образования и лимитов на их размещение, расчету и внесению платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов производства (навоза КРС).

Технологический регламент является стандартом организации, разработанным и утвержденным для обеспечения качества и безопасности технологических процессов производства товаров, а также создания благоприятных условий для работы персонала и охраны окружающей среды [11].

2. Технологический проект (проектная документация) по переработке навоза крупного рогатого скота в высококачественные органические удобрения (разработчик – Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО ДонГАУ). Согласно проекту предприятию рекомендовано в рамках совершенствования технологических процессов животноводства реализовать инновационную технологию переработки подстилочного и жидкого навоза КРС в высококачественные твердые (ТОУ) и жидкие органические удобрения (ЖОУ) методом ускоренного компостирования.

Важным мероприятием, отраженным в технологическом регламенте и проекте, призванном упорядочить оборот органических отходов, является отражение в документообороте предприятия операций с навозом в качестве операции с продуктом.

Таким образом, в ЗАО «Колхоз Советинский» Неклиновского района, СПК колхоза «РОДИНА» и СПК (колхоз) «КОЛОС» Матвеево-Курганского района Ростовской области технологические процессы производства органических удобрений осуществляются на основе Технологических проектов по переработке навоза крупного рогатого скота в высококачественные органические удобрения, Технологических регламентов по подготовке навоза крупного рогатого скота в продукт с внесением его в качестве органического удобрения на поля, что соответствует требованиям Росприроднадзора по Южному федеральному округу в рамках действующего законодательства (рисунк 1).

**Результаты исследования и обсуждения.** Для анализируемых предприятий производство органических удобрений и их использование в растениеводстве является фактором повышения почвенного плодородия и сокращения себестоимости возделывания сельскохозяйственных культур.

В настоящее время внедрения экологически регламентированного сельскохозяйственного производства с целью производства экологически более

безопасной качественной продукции наблюдается тенденция замещения части минеральных удобрений органическими удобрениями [12].

Рассмотрим затраты на возделывание основных сельскохозяйственных культур – озимой пшеницы и подсолнечника, выращиваемых в ЗАО «Колхоз Советинский», СПК колхоза «РОДИНА» и СПК (колхоз) «КОЛОС». Для сравнения используем базовую технологию возделывания сельскохозяйственных культур в хозяйствах, реализуемую без органических удобрений, до введения в действие технологического регламента и реализации мероприятий технологических проектов. Под проектной технологией понимается возделывание сельскохозяйственных культур при использовании рекомендаций технологического проекта в плане производства и применения органических удобрений с их регламентацией.

По данным таблицы 1 видно, что при возделывании озимой пшеницы и подсолнечника при использовании проектной технологии в ЗАО «Колхоз Советинский», СПК (колхоз) «КОЛОС» общие затраты и затраты на 1 га увеличиваются по отношению к базовой технологии. В СПК колхозе «РОДИНА» затраты на возделывание сельскохозяйственных культур по проектной технологии незначительно сокращаются по отношению к затратам базовой технологии. При выращивании озимой пшеницы затраты варьируются от 20 235,22 руб./га до 20 985,37 руб./га, что соответствует снижению на 3,57%, для подсолнечника затраты сокращаются с 19 642,96 руб./га до 19 384,32 руб./га, данное изменение составляет 1,31%. То есть затраты на возделывание сельскохозяйственных культур в СПК колхозе «РОДИНА» по проектной и базовой технологии отличаются незначительно и их изменение находится в пределах погрешности расчетов.

Не смотря на увеличение затрат на применение проектной технологии возделывания сельскохозяйственных культур по отношению к базовой технологии, рост урожайности по рассматриваемым культурам и реализация дополнительной продукции окупает дополнительные затраты и приводит к росту прибыли от реализации (таблица 2).

Выращивание озимой пшеницы по предлагаемой перспективной технологии с применением высококачественных органических удобрений для анализируемых предприятий прибыльно: в ЗАО «Колхоз Советинский» прибыль от реализации увеличилась на 23 млн руб. или на 38%, в СПК колхозе «РОДИНА» – рост прибыли составил 12,6 млн руб. или 37%, в СПК (колхоз) «КОЛОС» – более 7 млн руб. или 41%.

При возделывании подсолнечника в ЗАО «Колхоз Советинский» рост прибыли составил более 4 млн руб. или 25%, в СПК колхозе «РОДИНА» – 9 млн руб. или 30%, в СПК (колхоз) «КОЛОС» – более 4 млн руб. или 25%.

Таблица 1

Затраты на возделывание сельскохозяйственных культур в ЗАО «Колхоз Советинский», СПК колхоза «РОДИНА» и СПК (колхоз) «КОЛОС»

Статьи затрат	Озимая пшеница		Подсолнечник	
	сумма затрат, тыс. руб.	структура себестоимости, %	сумма затрат, тыс. руб.	структура себестоимости, %
базовая технология возделывание сельскохозяйственных культур в ЗАО «Колхоз Советинский»				
МУ	20 093,18	15,05	8 305,35	17,9
ОУ	0	-	0	-
Всего затрат	133 509,50	100	46 398,60	100
Затраты на 1 га, руб.	31 201,10	-	26 820,00	-
проектная технология возделывание сельскохозяйственных культур с применением ТКОУ в ЗАО «Колхоз Советинский»				
МУ	13 476,80	8,5	6 205,22	11,6
ОУ	20 453,03	12,9	1 551,30	2,9
Всего затрат	158 550,64	100	53 493,33	100
Затраты на 1 га, руб.	37 053,20	-	30 921,00	-
базовая технология возделывание сельскохозяйственных культур в СПК колхозе «РОДИНА»				
МУ	14 926,24	25,4	5 910,23	23,79
ОУ	0	0	0	-
Всего затрат	58 759,00	100	24 848,00	100
Затраты на 1 га, руб.	20 985,36	-	19 642,96	-
проектная технология возделывание сельскохозяйственных культур с применением ТКОУ в СПК колхозе «РОДИНА»				
МУ	11 809,58	8,71	2 143,82	8,74
ОУ	0	12,13	3 105,27	12,66
Всего затрат	56 658,62	100	24 521,16	100
Затраты на 1 га, руб.	20 235,22	-	19 384,32	-
базовая технология возделывание сельскохозяйственных культур в СПК (колхоз) «КОЛОС»				
МУ	4 633,09	16,35	1 697,11	19,65
ОУ	0	0	0	0
Всего затрат	28 330,01	100	8 636,03	100
Затраты на 1 га, руб.	24 807,37	-	11 591,99	-
проектная технология возделывание сельскохозяйственных культур с применением ТКОУ в СПК (колхоз) «КОЛОС»				
МУ	1 216,23	3,96	793,43	7,41
ОУ	3 848,32	12,52	2 510,51	23,46
Всего затрат	30 733,92	100	10 702,98	100
Затраты на 1 га, руб.	26 912,36	-	14 366,41	-

Обозначения: МУ – минеральные удобрения, ОУ – органические удобрения

Источник: рассчитано авторами

Таблица 2  
Сравнение прибыли от реализации продукции, произведенной по различным технологиям

Показатель	Озимая пшеница		Подсолнечник	
	базовая технология	проектная технология	базовая технология	проектная технология
<b>ЗАО «Колхоз Советинский»</b>				
Площадь, га	4 279,00	4 279,00	1 730,00	1 730,00
Урожайность, ц/га	53,00	68,00	25,00	30,00
Валовый выход продукции, ц	226 787,00	290 972,00	43 250,00	51 900,00
Себестоимость, руб./ц	588,70	544,90	1072,80	1030,70
Цена реализации, руб./ц	750,00	750,0	1400,00	1400,00
Прибыль от реализации продукции, тыс. руб.	36 580,74	59 678,84	14 321,21	19 166,67
<b>СПК колхоз «РОДИНА»</b>				
Площадь, га	2 800,00	2 800,00	1 265,00	1 265,00
Урожайность, ц/га	38,00	43,00	26,00	31,00
Валовый выход продукции, ц	106 400,00	120 400,00	32 890,00	39 215,00
Себестоимость, руб./ц	552,25	470,59	755,46	625,30
Цена реализации, руб./ц	750,00	750,00	1 400,00	1 400,00
Прибыль от реализации продукции, тыс. руб.	21 040,60	33 640,96	21 198,92	30 379,86
<b>СПК (колхоз) «КОЛОС»</b>				
Площадь, га	1 142,00	1 142,00	745,00	745,00
Урожайность, ц/га	41,70	52,00	24,60	32,00
Валовый выход продукции, ц	47 621,40	59 384,00	18 327,00	23 840,00
Себестоимость, руб./ц	594,90	517,55	471,22	448,95
Цена реализации, руб./ц	800,00	800,00	1 200,00	1 200,00
Прибыль от реализации продукции, тыс. руб.	9 767,15	16 773,01	13 356,35	17 905,03

Источник: рассчитано авторами

**Вывод.** Развитие аграрного сектора в целом и отрасли животноводства в частности в Российской Федерации претерпевает сложный период. Передовые сельхозтоваропроизводители стремятся внедрять в практику новые технологические уклады в рамках нормативно-законодательного поля их деятельность. К таким предприятиям в Ростовской области, в том числе, относятся ЗАО «Колхоз Советинский» Неклиновского района, СПК колхоза «РОДИНА» Матвеево-Курганского района и СПК (колхоз) «КОЛОС» Матвеево-Курганского района Ростовской области. Указанные организации согласно разработанных технологических проектов вывели животноводство на новый перспективный уровень развития. Совершенствование технологических процессов в животноводстве позволило не просто наладить грамотную и безопасную уборку и утилизацию органических отходов, а организовать переработку навоза в высококачественные органические удобрения.

Располагая значительными по размеру сельскохозяйственными угодьями анализируемые предприятия, согласно технологических регламентов, применяют в растениеводстве производственные высококачественные органические удобрения. Использование органических удобрений отражается на повышении почвенного плодородия и, как следствие, на росте урожайности сельскохозяйственных культур.

Проведенные исследования показали, что не смотря на значительные затраты по организации технологических процессов производства и применения органических удобрений – порядка 20-30 тыс. руб./га, экономическая эффективность в виде дохода от реализации дополнительного урожая покрывает их. Таким образом, сокращение применения минеральных удобрений при использовании органических удобрений, то есть реализация экологически регламентированного сельскохозяйственного производства, повышает экономическую эффективность функционирования предприятий аграрного сектора.

#### Литература

1. Прока Н.И., Савкин В.И., Буяров А.В. Государственная поддержка аграрного сектора России в новых социально-экономических условиях: монография / Н.И. Прока, В.И. Савкин, А.В. Буяров. – Орел: Издательство: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – 166 с.
2. Савкин, В.И. Экологический менеджмент: формирование новой методологии / В.И. Савкин // Проблемы теории и практики управления. – 2015. - № 10. – С. 84-89.
3. Sandu, I.S. Methodological aspects of social and economic efficiency of the regional activities [Текст] / I.S. Sandu, M.Ya. Veselovsky, A.V. Fedotov, E.I. Semenova, A.I. Doshchanova // Journal of Advanced Research in Law and Economics. 2015. Т. 6. № 3. С. 650-659.
4. Trukhachev, V.I. The strategic directions of innovative economy development in Russian agribusiness / V.I. Trukhachev, V.Z. Mazloev, I.Yu. Sklyarov, Yu.M. Sklyarova, E.N. Kalugina, A.V. Volkogonova // Montenegrin Journal of Economics. – 2016. – Т. 12. – № 4. – Р. 97-111.
5. Савкин, В.И. Экологический менеджмент: решение проблемы устойчивого развития сельских территорий / В.И. Савкин // Проблемы теории и практики управления. – 2018. - № 8. – С. 123-127.
6. Уколова, Н.В. Зеленая экономика как приоритет развития сельского хозяйства / Н.В. Уколова, Е.В. Радченко // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 8. – С. 94-96.
7. Гуляева, Т.И. Оценка взаимосвязи экономических показателей с эффективностью произ-

водства /Т.И. Гуляева, И.В. Ильина //АПК: экономика и управление. – 2002. – № 11. – С. 62–67.

8. Стадник, А.Т. Совершенствование управления технологическими процессами в сельскохозяйственных организациях/ А.Т. Стадник, С.А. Шелковников, Д.М. Матвеев, Н.В. Григорьев, Т.А. Стадник// Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 7 (81). – С. 123-127.

9. Трухачев, В.И. Производство и использование органических удобрений /В.И. Трухачев, Н.З. Злыднев, Р.М. Злыднева // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № S2. – С. 120–131.

10. Уколова, Н.В. Современные подходы к рециклингу вторичного сырья / Н.В. Уколова, Н.А. Новикова // Научное обозрение: теория и практика. – 2016. – № 4. – С. 48–56.

11. Брюханов, А.Ю. Рекомендации по организации и проведению производственного экологического контроля систем переработки и использования навоза (помета) (Порядок разработки Технологического регламента) // А.Ю. Брюханов, Д.А. Максимов, Х. Хухта и др.. – Санкт-Петербург: Изд-во ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии, 2012. – 59 с.

12. Trukhachev, V.I. Contemporary state of resource potential of agriculture in South Russian / V.I. Trukhachev, I.Y. Sklyarov, J.M. Sklyarova, L.A. Latysheva, H.N. Lapina // International Journal of Economics and Financial Issues. – 2016. – Т. 6. – № S5. – P. 33–41.

#### **Economic Efficiency of Environmentally Regulated Agricultural Production**

**Kachanova L.S., Bondarenko A.M.**

Don State Agricultural University

Environmentally regulated agricultural production is a priority for the functioning of the agricultural and industrial complex. In the course of the study, the processes of regulation of organic waste turnover were considered on the example of a number of advanced organizations in the Rostov region. The documentation regulating the technological processes of production and use of organic fertilizers has been submitted. The aim of the study is to substantiate the economic efficiency of environmentally regulated agricultural production in relation to traditional production. The costs of cultivating the main agricultural crops in the analyzed enterprises using organic fertilizers, which amounted to about 20-30 thousand rubles / ha have been counted. It has been found out that while reducing the use of mineral fertilizers and replacing part of them with organic fertilizers, the cost of growing crops is reduced. The increase in productivity in the implementation of environmentally oriented technologies for the cultivation of crops makes it possible to obtain an additional amount of profit from the sale of agricultural products. As a result of the research, it has been established that the profit received from the sale of additionally produced products is bigger than the cost of introducing environmentally regulated technologies for the production of crops.

**Key words:** economic efficiency, technological processes, organic waste, organic fertilizers, technological regulations, technological project, yield, production costs, profit

#### **References**

1. Proka N.I., Savkin V.I., Buyarov A.V. State support of the agricultural sector of Russia in the new socio-economic conditions: monograph / N.I. Proca, V.I. Savkin, A.V. Buyarov. - Orel: Publisher: Orlovsky State Agrarian University named after N.V. Parahin, 2017. - 166 p.
2. Savkin, V.I. Environmental management: the formation of a new methodology / V.I. Savkin // Problems of Theory and Practice of Management. - 2015. - № 10. - p. 84-89.
3. Sandu, I.S. Methodological aspects of social and economic efficiency of the regional activities [Text] / I.S. Sandu, M.Ya. Veselovsky, A.V. Fedotov, E.I. Semenova, A.I. Doshchanova // Journal of Advanced Research in Law and Economics. 2015. Vol. 6. No. 3. P. 650-659.
4. Trukhachev, V.I. Agribusiness / V.I. Trukhachev, V.Z. Mazloev, I.Yu. Sklyarov, Yu.M. Sklyarova, E.N. Kalugina, A.V. Volkogonova // Montenegrin Journal of Economics. - 2016. - V. 12. - № 4. - P. 97–111.
5. Savkin, V.I. Environmental management: solving the problem of sustainable rural development / V.I. Savkin // Problems of Theory and Practice of Management. - 2018. - № 8. - p. 123-127.
6. Ukolova, N.V. Green economy as a priority for the development of agriculture / N.V. Ukolova, E.V. Radchenko // Bulletin of the Saratov State Agrarian University. N.I. Vavilova. - 2013. - № 8. - p. 94–96.
7. Gulyaev, T.I. Assessment of the relationship of economic indicators with production efficiency / T.I. Gulyaeva, I.V. Ilyin // AIC: Economics and Management. - 2002. - № 11. - p. 62–67.
8. Stadnik, A.T. Improving the management of technological processes in agricultural organizations / A.T. Stadnik, S.A. Shelkovnikov, D.M. Matveev, N.V. Grigoriev, T.A. Stadnik // Bulletin of the Altai State Agrarian University. - 2011. - № 7 (81). - p. 123-127.
9. Trukhachev, V.I. Production and use of organic fertilizers / V.I. Trukhachev, N.Z. Zlydnev, R.M. Zlydneva // Bulletin of the APK of Stavropol. - 2015. - № S2. - pp. 120–131.
10. Ukolova, N.V. Modern approaches to recycling of secondary raw materials / N.V. Ukolova, N.A. Novikova // Scientific Review: Theory and Practice. - 2016. - № 4. - P. 48–56.
11. Bryukhanov, A.Yu. Recommendations on the organization and conduct of industrial environmental control systems for the processing and use of manure (litter) (Procedure for the development of process regulations) // A.Yu. Bryukhanov, D.A. Maksimov, H. Huhta, et al. - St. Petersburg: Publishing House of the State Scientific Institution, Institute of Agricultural Engineering, Russian Academy of Agricultural Sciences, 2012. - 59 p.
12. Trukhachev, V.I. Contemporary state of the resource potential of agriculture in South Russian / V.I. Trukhachev, I.Y. Sklyarov, J.M. Sklyarova, L.A. Latysheva, H.N. Lapina // International Journal of Economics and Financial Issues. - 2016. - V. 6. - № S5. - P. 33–41.

# Повышение конкурентных преимуществ предприятий угледобывающей отрасли в условиях цифровизации экономики

**Ксенофонтов Андрей Александрович**

канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент Департамента менеджмента, Финансовый университет при Правительстве РФ, a.ksenofontov@mail.ru

**Иванов Мстислав Андреевич**

студент Департамента менеджмента, Финансовый университет при Правительстве РФ, mstislav.ivanoff@yandex.ru

В статье рассматриваются пути улучшения эффективности деятельности компаний угледобывающей отрасли, основанные на внедрении инновационных технологий. Проведен анализ наиболее значимых научных изысканий, описывающих современные тенденции внедрения информационных технологий в угледобывающую отрасль. Разработана методика оценки уровня технологического развития компаний угледобывающей промышленности. На основе анализа мирового опыта предложено ряд универсальных проектов по внедрению инновационных технологий в работу угледобывающих компаний. Осуществлена оценка уровня потенциального экономического эффекта предложенных мероприятий. Также проведен анализ уровня технологичности крупнейших предприятий угольной отрасли России и выявлены пути их потенциального развития.

**Ключевые слова:** угледобывающая отрасль, цифровая экономика, менеджмент, бизнес-процессы, индустриализация.

На сегодняшний день цифровые технологии активно внедряются в предприятия горнодобывающей промышленности. При этом немалая доля цифровых инструментов уже стала неотъемлемой частью большого числа бизнес-процессов. В первую очередь внедрение цифровых технологий помогает компаниям сократить издержки производства, нивелировать человеческий фактор и повысить эффективность деятельности. Предприятия угледобывающей отрасли непрерывно отслеживают появление инновационных технологий, осуществляя их своевременное внедрение. В противном случае возникает риск потери конкурентных преимуществ и занимаемой доли рынка соответственно. Цифровые технологии применяются во всех сферах угледобывающей промышленности, начиная от добычи и заканчивая транспортировкой производимого продукта.

Крупнейшие игроки угольной отрасли активно внедряют в свое производство цифровые технологии, так как их применение дает существенные конкурентные преимущества, автоматизируя многие бизнес-процессы. Те предприятия, где наблюдается отставание в использовании информационных технологий в производстве, замедляют развитие, и данный аспект негативно влияет на их рыночное положение, а прогрессивные компании уходят далеко вперед, увеличивая рентабельность и сокращая издержки путем использования новейших технологий.

Целью работы является определение степени цифровизации угледобывающей отрасли и перспектив развития данного направления, разработка рекомендаций для предприятий угледобывающей промышленности по внедрению цифровых технологий с целью повышения эффективности их деятельности. Все ключевые игроки рынка угольной отрасли, основываясь на полноценной и оперативной информацией о бизнес-процессах, в той или иной мере стремятся повысить рентабельность, увеличить объемы угледобычи, минимизировать человеческий фактор, а также травматизм на производстве. Инновационные технологии, благодаря их бурному развитию, предлагают ряд эффективных инструментов, внедрение которых позволяет решить перечисленные задачи.



Перейдем к анализу научных трудов, которые анализировали явление цифровизации угольной отрасли и устанавливали эффективность этого явления.

Одним из наиболее значимых трудов, освещающих цифровизацию угольной отрасли, является статья академика РАН Ю.А. Плакиткина «Цифровизация экономики угольной промышленности России» [1, с. 22-28]. В ней рассмотрен процесс цифровизации угольной промышленности в разрезе реализации крупной государственной программы Правительства РФ «Цифровая экономика», на которую планируется выделить 522 млрд. рублей. Автор рассматривает переход российской промышленности на технологический уклад «Индустрия 4.0» и «Общество 5.0». В работе указано преимущество внедрения в угольную отрасль таких технологий как: нейросети, искусственный интеллект, большие данные, квантовые технологии и блокчейн. Определены основные направления внедрения перечисленных технологий в угледобывающей промышленности: технологии выемки угля без присутствия человека, роботизация горных выработок, технологии дистанционного зондирования земли. Автор полагает, что внедрение информационных технологий в работу угледобывающих предприятий неизбежно в долгосрочной перспективе. Со своей стороны может отметить, что данные технологии уже внедрены в работу отдельных шахт компаниями «СУЭК» и «Евраз», а именно сформированы технологии для скважинной добычи угля без участия человека.

Следующей знаковой работой по исследуемой тематике является статья Н.С. Ревенко «Глобальные тенденции цифровой трансформации горнодобывающей и металлургической отраслей» [2, с. 76-83]. В работе автор также отмечает тренд по внедрению передовых информационных технологий в производство. По его мнению, процесс интрузии информационных технологий проходит на общем фоне снижения мирового спроса на продукты металлургии, в связи с развитием циркулярной экономики, ужесточения требований по охране труда, а также сложности разработки новых месторождений, где добываемое сырье имеет нестандартную форму залегания, что серьезно сказывается на себестоимости добычи угля.

Также развитию угледобывающей отрасли посвящена работа [3, с.175-178]. В работе исследуется перспектива развития Республики Крым, через открытие на ее территории угледобывающей компании. Аналогичного рода проблемы рассматриваются в статьях [4, с. 118-127] и [5, с.139-145]. Развитию регионов на основе цифровизации экономики посвящены работы [6, 104-107], [7, с. 7-10] и [8, с. 109-120].

К числу главных направлений цифровизации угольной промышленности относятся: автоматизация

управления основными средствами производства, непосредственно участвующими в добыче, использование робототехники и операционного оборудования, применение искусственного интеллекта для просчета лучших решений в области логистики. Автор, ссылаясь на экспертов Международного Экономического форума, признает, что общий объем выгоды в результате цифровизации отрасли будет равен около 400 млрд. долларов США до 2025 года.

По мимо научных трудов тренд по внедрению цифровых технологий отмечают в своих ежегодных докладах и публикациях эксперты и аналитики McKinsey & Company, Deloitte, Accenture. За прошедший год в докладах и исследованиях данные компании признали, что будущее горной отрасли будет за цифровыми технологиями, которые внедряются в операционные процессы предприятий на всех этапах производства того или иного сырья. Эксперты признают, что внедрение проектов автоматизации производства повысит эффективность производства и сбыта продуктов.

Подходя к проведению анализа степени цифровизации рассматриваемой отрасли, в первую очередь стоит определить выборку объектов, на основании которых будут сделаны выводы о степени цифровизации угольной отрасли в России. Данную выборку целесообразно сформировать из компаний, как доминирующих на рынке, имеющих наибольшую долю рынка и, как следствие, больше финансовых возможностей на проведение проектов по внедрению цифровых технологий в работу предприятия, так и занимающих аутсайдерские позиции. Для того чтобы системно и непредвзято оценить уровень цифровизации выбранных компаний стоит сформировать ряд критериев, соблюдение или нарушение которых будет определять уровень цифровизации в отдельно взятой компании. По результатам комплексного анализа выборки можно будет определить уровень цифровизации отрасли.

Критерии оценки были выделены, исходя из доклада Министерства Энергетики РФ 2018 года «Проблемы цифровой трансформации угледобывающей промышленности в России». Исходя из представленной информации, в докладе была разработана методика оценки уровня цифровизации угольных компаний (см. таблицу 1).

Данная методика будет использована с целью оценки уровня внедрения в производство цифровых технологий компаниями угледобывающей отрасли в дальнейшем как основная. Выделим компании, для которых будет применены названная методика оценки. На данный момент в угледобывающей отрасли существуют несколько явно доминирующих игроков, у них очень высокая техническая оснащенность, большая доля рынка, высокие показатели по добыче угля в год (см. таблицу 2). Исходя из приведенной таблицы, видно, что самым богатым регио-

ном по залежам и добыче угля в России является Кемеровская область, а самая крупная угольная компания - это СУЭК.

Таблица 1

Методика оценка уровня внедрения цифровых технологий предприятием

Источник: Разработана авторами на основе доклада Министерства Энергетики РФ "Проблемы цифровой трансформации угледобывающей промышленности в России"<sup>1</sup>

Уровень внедрения цифровых технологий	Характеристика данного уровня	Экономический эффект мероприятий
Уровень 0	Наличие считывающих датчиков на ключевые средства производства, система диагностики	-Оптимизация загрузки -Увеличение ходимости шин Оперативное оповещение
Уровень 1	Оперативное оповещение о показаниях датчиков, мониторинг показателей эффективности оборудования	-Экономия топлива до 10% -Увеличение производительности перевозок на 12% -Увеличение коэффициента пробега на 8%
Уровень 2	Возможность оптимизировать отчетность и выгружать статистику о производстве	-Увеличение производительности парка горных машин на 10-15% -Повышение производительности буровых установок на 2-7%
Уровень 3	Наличие системы автоматизированной системы управления и безопасности производства	-Стабилизация качества продукта подаваемой на фабрики
Уровень 4	Использования баз данных для разработки прогнозной аналитики и работа с большими объемами информации	-Прогнозирование риска несчастных случаев -прогноз поломок и проведения ТО
Уровень 5	Наличие автономно и дистанционно управляемой техники	-Рост производительности за счет изменения параметров геотехнологий

В таблице 3 представлены результаты анализа отобранных компаний в соответствии с ранее определенной методикой. Данная процедура проводится с целью выявления потенциальных направлений развития отдельных компаний отрасли, а также общего анализа степени развития всей угледобывающей отрасли в области цифровизации.

Видно, что существует явная зависимость между количеством добываемого компанией угля и уровнем цифровизации производства, то есть самые большие игроки имеют возможность больше инвестировать в развитие инновационных технологий. Можно также отметить, что существует ряд предприятий, которые находятся на этапе перехода с одного уровня на другой. Отдельно стоит отметить успехи компаний СУЭК и Евраз, активно внедряющих передовые цифровые технологии, переходя к инновациям "Общество 5.0". Можно сделать вывод о том, что большинство ключевых предприятий уг-

<sup>1</sup> Министерство энергетики РФ [Электронный ресурс] - М.: Минэнерго РФ, 2005-2019– Режим доступа: [https://minenergo.gov.ru/sites/default/files/10/25/12815/4\\_3\\_5\\_Tehnologii\\_industrii\\_4.pdf](https://minenergo.gov.ru/sites/default/files/10/25/12815/4_3_5_Tehnologii_industrii_4.pdf), дата обращения: 28.03.2018).

ледобывающей отрасли находятся на невысоком технологическом уровне и существует ряд проектов по цифровизации, которые большинству компаний предстоит реализовать.

Таблица 2

Основные игроки угледобывающей промышленности в России

Источник: Составлена авторами на основе материалов предоставленных на официальных сайтах компаний

№	Холдинг / Компания	Регионы добычи	Объем добычи угля, млн.т.
1	СУЭК	Красноярский, Забайкальский, Приморский, Хабаровский края, Кемеровская обл., Бурятия, Хакасия	105,4
2	Кузбассразрезуголь	Кемеровская обл.	44,3
3	СДС-Уголь	Кемеровская обл.	28,6
4	Мечел	Кемеровская обл., Якутия	22,7
5	ЕВРАЗ	Кемеровская обл., Тыва	22,3
6	Русский Уголь	Амурская обл., Хакасия, Красноярский край	14,3
7	Востсибуголь	Иркутская обл., Тыва, Хакасия	13,2
8	Кузбасская Топливная Компания	Кемеровская обл.	11,68
9	Сибуглемет	Кемеровская обл.	11,65
10	Воркутауголь	Республика Коми	9,6

Таблица 3

Оценка уровня внедрения цифровых технологий ведущих угольных компаний России

Источник: Составлена авторами на основе таблиц 1 и 2

Уровень	Предприятие	Причина отнесения к категории
Уровень 0	Воркутауголь, Востсибуголь	Устанавливаются датчики на проходческие комбайны, ставятся специальные конвейерные весы. (шахты Воргашорская, Воркутинская, Заполярная)
Уровень 1	Сибуглемет, Русский уголь	Наличие продвинутых диспетчерских, полноценно визуализирующих работу шахт.
Уровень 2	Кузбасская топливная компания	Обладает собственной системой управления грузовыми машинами на базе программы "Вист"
Уровень 3	СДС-Уголь, Кузбассразрезуголь	Используется система диспетчеризации "Карьер" и бортовые комплексы с системами геолокации
Уровень 4	Мечелл	Внедрение технологии геоинформационного обеспечения и системы информационно-измерительной безопасности
Уровень 5	СУЭК, Евраз	Пилотные проекты по самоуправляемому самосвалом (СУЭК) Роботизация горнопроходческих машин-геоходов на шахте Ерунаковская-7. (Евраз) Технология скважинной безлюдной технологии добычи угля на шахте Ерунаковская-7, переведенного в жидкое или газообразное состояние. (Евраз) Ввод лавы на "Польсаевская" по пласту "Бреевский", в которой применена технология позволяющая осуществлять безлюдную выемку угля ("СУЭК")

Исходя из проведенного исследования, было выявлено, что большинство компаний угольной отрасли только начинают внедрять цифровые технологии, в то время как другие уже используют самые передовые зарубежные практики по автоматизации производства. С целью повышения уровня цифровизации отстающих производств стоит разработать ряд рекомендаций по внедрению цифровых технологий на предприятиях угледобывающей отрасли. Для примера рассмотрим одно из наиболее отстающих предприятий АО «Воркутауголь». Для предложенной организации стоит разработать и внедрить комплекс мероприятий, направленных на повышение уровня технологичности предприятия. Предложенные меры являются универсальными для всех отстающих предприятий угледобывающей отрасли, так как инфраструктура добычи угля имеет общие принципы. Мероприятия целесообразно разработать в виде отдельных проектов.

Для улучшения понимания того, на что конкретно будут направлены предлагаемые меры, составим краткую характеристику предприятия АО Воркутауголь. На сегодняшний день угледобывающая отрасль является одной из ключевых в экономике Республики Коми. Данный регион располагает крупными залежами угля высокого качества (марки 2Ж, ГЖУ, 1Ж, К), который используется в металлургии и при производстве потребительских товаров. Самым крупным месторождением угля является Воркутинское угольное месторождение, разрабатываемое с 30-х годов XX века. Месторождение стабильно поставляет коксующий уголь на крупнейшие металлургические заводы страны. Главным заказчиком воркутинского угля является Череповецкий Металлургический завод, входящий в состав компании «Северсталь». Предприятие, разрабатывающее данное месторождение, также является активом Северстали. В состав АО «Воркутауголь» входят следующие активы: четыре угледобывающие шахты (Воргашорская, Воркутинская, Комсомольская, Заполярная); угольный разрез Юньягинский; транспортное предприятие; Центральная обогатительная фабрика (ЦОФ); Воркутинский механический завод.

Несмотря на долговременное взаимодействие со структурными подразделениями Северстали, которые зачастую и являются заказчиками продуктов АО «Воркутауголь», у предприятия существуют конкуренты, с которыми приходится бороться за долю рынка. В связи с этим возникает потребность в разработке эффективных управленческих решений, позволяющих обеспечить предприятию конкурентные преимущества в долгосрочной перспективе.

В последние годы, рассматриваемая организация, имеет хорошие финансовые показатели, а именно показатели фондорентабельности и фон-

доотдачи находятся в пределах допустимых значений. Если же провести сравнение показателей СУЭК и АО «Воркутауголь», то показатели рентабельности и чистой прибыли СУЭК будут в три раза выше, чем АО «Воркутауголь». В связи с этим проблема цифровизации производства с целью повышению общей эффективности предприятия для АО «Воркутауголь» является крайне актуальной.

Мероприятия должны осуществляться на предприятии, отвечая требованиям современного рынка. Они затрагивают все цепочку материального потока добычи, то есть непосредственно добычу, транспортировку и переработку угля. Среди предложенных мер рассмотрим внедрение следующих проектов.

1) Внедрение программы "Conundrum" на центрифугу ЦОФ. Технология производства состоит в том, что уголь из шахт транспортируется на переработку в Структурное подразделение ЦОФ, где он перерабатывается (обогащается) в коксующий уголь. Данный продукт уже является конечным и уже транспортируется по месту использования на металлургические предприятия. В случае модернизации предполагается установка на ЦОФ специальной центрифуги, в которую для пробного анализа будет помещен привезенный уголь из шахт и с помощью специально разработанного программного обеспечения Conandrum будет заранее определяться зольность поступившего на фабрику угля, то есть его качество.

2) Внедрение системы управления грузопотоками на базе AnyLogic. Данная система представляет собой специально разработанную программу, которая призвана оптимизировать логистику между структурными подразделениями предприятия. Так как предприятие имеет разветвленную систему территориально распределённых подразделений, то возникает вопрос эффективного построения логистических цепочек с целью оптимизации топливных затрат, увеличения скорости выполнения перевозок, а также повышения срока службы грузового транспорта. Предложенная информационная система будет работать на основе нейронной сети, анализирующей большие массивы информации и выбирающей оптимальные маршруты перевозки.

3) Развёртывание системы "МФСБ" (многофункциональная система безопасности). Система "МФСБ" представляет собой выдачу горнякам и работникам шахты специальных устройств, срабатывающих в случае нормативного превышения доли опасных газов в воздухе. Кроме того, данное устройство будет служить средством связи шахтеров с руководством участков и диспетчерской службой. До этого было весьма затруднительно передавать информационные сообщения, так как приходилось спускаться в шахту и искать необходимого сотрудника, что занимало

много времени. Данная система позволит выстроить более эффективную систему коммуникационной связи между рабочими и управленческим персоналом.

4) МППК ПАБ (мобильное приложение прикладной комплекс, поведенческий аудит безопасности). Данный проект предназначен для сбора, систематизации и анализа информации о нарушениях правил техники безопасности в шахте. С помощью специальных камер, установленных на рабочих участках, будет проводиться анализ соблюдения правил техники безопасности. Применяя специальные технологии машинного зрения, камеры будут определять надеты ли на рабочем каска или защитные очки и пр. Полученная информация будет автоматически передаваться инженерно-техническим работникам на специальное мобильное устройство. Данные о нарушениях будут обобщены и систематизированы в единую базу данных. В случае наступления травмы у кого-либо работника, система будет показывать: насколько часто сотрудник нарушал правила техники безопасности в течение всей трудовой деятельности. Эти выводы будут играть важную роль в принятии решения руководством о наложении на сотрудника дисциплинарного взыскания вплоть до увольнения. Также эти данные будут использоваться для анализа степени вины сотрудника в случае наступления случая, повлекшего травмы.

5) МППК ТОРО (техническое обслуживание и ремонт оборудования). Данная система имеет вид мобильного приложения на специальном мобильном устройстве, которое будет раздаваться сотрудникам. На нем будет установлена программа, считывающая по QR-коду, то есть по специальным меткам на контролируемом оборудовании, состояние объекта и необходимость проведения его технического обслуживания. В случае если оборудование требует ремонта, то на экране мобильного устройства рабочего появится информация о проблеме. Также в случае обнаружении проблемы, программа будет фиксировать геолокацию рабочего. Сотрудник должен будет осуществлять работы и находиться непосредственно у оборудования в течение установленного по нормативам времени. Мобильное приложение ТОРО призвано обеспечить бесперебойное функционирование оборудования, исключить его поломку или выход из строя.

6) Мобильное устройство для работы в шахте. Данное устройство предполагается выдавать старшим рабочим смены. Его предполагается интегрировать в систему учета простоев оборудования и прежде всего лавного угольного комбайна. Внедрение этой системы необходимо для быстрой передачи в диспетчерскую данных о простоях оборудования. Простой лавного комбайна - основного инструмента по добычи угля,

обходится предприятию в 18 млн. рублей в день. В связи с этим на предприятии анализируется и систематизируется каждая минута простоя оборудования. Мобильное устройство поможет оперативно передавать руководству информацию о простоях.

7) Электронная книга выдачи нарядов. Перед началом смены на рабочем участке шахтерам выдаются задания на смену, то есть наряды. На данный момент в шахте продолжает использоваться бумажная книга выдачи нарядов, она заполняется вручную, что занимает много времени. Электронная книга позволит сократить время на заполнение наряда, выдаваемого рабочим.

8) Телеметрия на комбайнах с автоматизацией сбора данных. Проект направлен на установку на конвейерную ленту весов с целью измерения объема, попадаемого на нее угля, и дальнейшей передачи этих данных в диспетчерскую службу в режиме on-line. Нынешние способы измерения количества добытого угля в тоннах на шахте являются недостаточно достоверными. Зачастую погрешность добытого угля определяется маркшейдерским замером и может составлять до 20-25% процентов. Относительно объективные данные о количестве добытого угля определяется только на ЦОФ, то есть с большой задержкой времени. Проект призван обеспечить руководство шахты объективной и своевременной информацией о количестве добываемого угля за смену. Установка весов позволит получать достоверную информацию об объемах добычи угля в режиме on-line, а также минимизировать человеческий фактор при измерении количества добытого угля.

9) Единый диспетчерский центр (шахты). Данный центр служит для агрегирования информации о ведущихся работах, то есть для проведения анализа ключевых процессов. К ключевым процессам можно отнести: передвижение лавного комбайна, отслеживание локации горных рабочих на шахте, работу ключевого оборудования, отображение количества добытого угля on-line. Данный центр необходим для осуществления оперативного руководства и оценки эффективности работы шахты.

Предложенную группу проектов необходимо внедрять на предприятии в течение ближайших нескольких лет. На первый взгляд, экономический эффект от внедрения проектов сложно определить. Однако данные меры помогут агрегировать информацию и в последствии понизить травматизм, избежать поломки оборудования и сократить его простои. Экономический эффект от внедрения данных проектов можно подсчитать экспертным путем, взяв издержки от простоев оборудования в течение последних лет, расходы в связи с поломками оборудования, а также потенциально недополученные объемы угля (скры-

тые потери) из-за неэффективной работы шахтеров, а также другие направления оптимизации.

Таблица 4  
Оценка экономического эффекта от внедрения цифровых технологий на предприятии АО "Воркутауголь"  
Источник: составлена авторами

№	Эффект	Возможная оптимизация в %
1	Скрытые потери	8
2	Выявление будущих неполадок, браков, претензий	15
3	Экономия топлива, совершенствование цепочек поставок	2
4	Повышение производительности проходческих машин и добычных комбайнов	5
	ИТОГО	46

Как видно потенциальный экономический эффект от внедрения цифровых технологий в работу предприятия может существенно повысить рентабельность и создать серьезные конкурентные преимущества в будущем. В связи с проведенным исследованием можно сделать вывод о том, что рассматриваемой организации необходимо активно внедрять данные меры иначе она может оказаться аутсайдером в угледобывающей отрасли.

Как уже отмечалось до этого, приведенный ряд проектов подойдет для любой угледобывающей компании горной отрасли, поэтому их можно считать универсальными рекомендательными мерами по повышению эффективности таких предприятий.

В результате проведенного исследования были выявлены основные меры по внедрению цифровых технологий на предприятиях угледобывающей отрасли, существенно сокращающих издержки и повышающих рентабельность предприятий. Сделан вывод о том, что цифровые технологии и инновации являются инструментами по повышению эффективности работы угледобывающих предприятий. Цифровые технологии должны во многом реорганизовать работу шахты, автоматизировав на ней ключевые процессы добычи, переработки и транспортировки угля. Также с внедрением цифровых технологий на предприятии угледобывающей отрасли будет минимизировано негативное влияние человеческого фактора.

## Литература

1. Плакиткин Ю.А. Анализ базовых направлений реализации Программ «Индустрия-4.0» и «Цифровая экономика Российской Федерации» / Ю.А. Плакиткин, Л.С. Плакиткина // Горная промышленность. - 2018, № 1 (137). С. 22-28.

2. Ревенко Н.С. Глобальные тенденции цифровой трансформации горнодобывающей и металлургической отраслей / Н.С. Ревенко // Информационное общество. - 2018, № 4-5. С. 76-83.

3. Бусыгин В.О. Создание новых предприятий, как инструмент развития территорий РФ / В.О. Бусыгин, А.А. Ксенофонтов // «Инновации и инвестиции», - 2017. № 14. С.175-178.

4. Камалетдинов А.Ш. Моделирование доходов социально-экономических систем на основе производственной функции А.Ш. Камалетдинов, А.А. Ксенофонтов // «Финансы: теория и практика». Финансовый университет при правительстве РФ, - 2018, № 1. С. 118-127.

5. Ксенофонтов А.А. Применение прикладных методов для проведения маркетинга территорий в РФ / А.А. Ксенофонтов, А.Ш. Камалетдинов // Инновации и инвестиции, - 2017, -№ 10. С.139-145.

6. Косарев И.М. Применение информационных технологий при обработке и анализе данных о налоговых поступлениях / И.М. Косарев, А.Ш. Камалетдинов, А.А. Ксенофонтов, Л.А. Москаленко // Международный научно-исследовательский журнал «Успехи современной науки и образования». - 2016. №11. С. 104-107.

7. Трифонов, П.В. Оценка инвестиционного климата и механизмов реализации инновационных проектов в Республике Крым / П.В. Трифонов // Экономика и управление: проблемы, решения. 2015. Т. 2. № 10. С. 7-10.

8. Астафьева О.В. Формирование индустриальной траектории развития национальной экономики для обеспечения перехода к новому технологическому укладу / О.В. Астафьева, Е.В. Астафьев // Региональная экономика: теория и практика. -2016. № 5. С. 109-120.

## Increasing competitive advantages of coal mining enterprises in the context of the economy digitalization

Ksenofontov A.A., Ivanov M.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The paper discusses ways to improve the efficiency of coal mining companies based on the introduction of innovative technologies. The analysis of the most significant scientific research, describing the current trends in the introduction of information technologies in the coal mining industry. A method of assessing the level of technological development of coal mining companies. Based on the analysis of international experience, several universal projects for the introduction of innovative technologies in the work of coal mining companies are proposed. The level of potential economic effect of the proposed activities was assessed. Also, the analysis of the level of technology of the largest enterprises of the coal industry in Russia and identified ways of their potential development.

Keywords: coal mining industry, digital economy, management, business processes, industrialization.

## References:

1. Plakitkin YU.A. Analiz bazovyh napravlenij realizacii Programm «Industriya-4.0» i «Cifrovaya ekonomika Rossijskoj Federacii» / YU.A. Plakitkin, L.S. Plakitkina // Gornaya promyshlennost'. - 2018, № 1 (137). S. 22-28.

- 
2. Revenko N.S. Global'nye tendencii cifrovoj transformacii gornodobyvayushchej i metallurgicheskoj otraslej / N.S. Revenko // Informacionnoe obshchestvo. - 2018, № 4-5. S. 76-83.
  3. Busygin V.O. Sozdanie novyh predpriyatij, kak instrument razvitiya territorij RF / V. O. Busygin, A.A. Ksenofontov // «Innovacii i investicii», - 2017. № 14. S.175-178.
  4. Kamaletdinov A.SH. Modelirovanie dohodov social'no-ekonomicheskikh sistem na osnove proizvodstvennoj funkcii A.SH. Kamaletdinov, A.A. Ksenofontov // «Finansy: teoriya i praktika». Finansovyj universitet pri pravitel'stve RF, - 2018, № 1. S. 118-127.
  5. Ksenofontov A.A. Primenenie prikladnyh metodov dlya provedeniya marketinga territorij v RF / A.A. Ksenofontov, A.SH. Kamaletdinov // Innovacii i investicii, - 2017, -№ 10. S.139-145.
  6. Kosarev I.M. Primenenie informacionnyh tekhnologij pri obrabotke i analize dannyh o nalogovyh postupleniyah / I.M. Kosarev, A.SH. Kamaletdinov, A.A. Ksenofontov, L.A. Moskalenko // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal «Uspekhi sovremennoj nauki i obrazovaniya». - 2016. №11. S. 104-107.
  7. Trifonov, P.V. Ocenka investicionnogo klimata i mekhanizmov realizacii innovacionnyh proektov v Respublike Krym / P.V. Trifonov // Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya. 2015. T. 2. № 10. S. 7-10.
  8. Astafeva O.V. Formirovanie industrial'noj traektorii razvitiya nacional'noj ekonomiki dlya obespecheniya perekhoda k novomu tekhnologicheskomu ukladu / O.V. Astafeva, E.V. Astafev // Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika. -2016. № 5. S. 109-120.

# Экономические основы взаимодействия горнодобывающих и строительных предприятий при реализации целевых программ развития регионов

## **Куликов Владимир Владиславович**

д.э.н. профессор, проректор учебной работе ФГБОУ ВО "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе", pro-edu@mgi-rggru.ru

## **Попов Сергей Михайлович**

д. э .н., профессор, зав. кафедрой «Экономика минерально-сырьевого комплекса» ФГБОУ ВО "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе", s.popov@inbox.ru

## **Гольдман Ефим Лазаревич**

д. э .н., профессор, кафедра «Финансового менеджмента» ФГБОУ ВО "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе", goldman@mgi-rggru.ru

## **Лавленцева Мария Александровна**

Соискатель по кафедре «Экономика минерально-сырьевого комплекса» ФГБОУ ВО "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе", s.popov@inbox.ru

Современная практика обеспечения строительными материалами строительных компаний, реализующих государственные целевые программы по развитию инфраструктуры регионов, свидетельствует о низком уровне использования территориального природно-ресурсного и производственного потенциала. Это сопряжено с тем, что для использования этого потенциала необходимо привлечение некоторых ресурсов, величина и сроки предоставления которых, позволили бы обеспечить производство строительных материалов в объемах и ценах соответствующих интересам строительных компаний. Поэтому была поставлена цель, заключающаяся в обеспечении роста экономичности целевых программ развития регионов, за счет вовлечения в хозяйственную деятельность территориального природно-ресурсного потенциала. Для реализации цели были установлены типовые варианты организации взаимодействия участников добычи и производства строительных материалов. Разработана экономико-математическая модель оценки вариантов организации взаимодействия участников добычи и производства строительных материалов с целевой функцией максимизации экономии снижения затрат на производство строительных материалов.

**Ключевые слова.** Государственные целевые программы развития инфраструктуры регионов; природно-ресурсный и производственный потенциал регионов; карьеры; экономико-математическая модель.

## *Актуальность*

Государственные целевые программы развития инфраструктуры регионов России играют исключительно важную роль в повышении уровня социально-экономического развития страны.

Среди различных Федеральных программ большая роль принадлежит программам по строительству и реконструкции инфраструктурных схем регионов.

Реализация таких программ предполагает привлечение различных строительных компаний на основе проведения конкурсов и тендеров. Выигравшие конкурсы компании получают право на выполнение строительных, монтажных и других работ, привлекать аутсорсеров обеспечивающих их продукцией производственно-технического, ресурсного и другого значения, способствующих своевременности и эффективности решения, стоящих перед ними задач.

Таким образом, для реализации строительных проектов компании застройщики могут использовать строительные материалы, производимые как на горнодобывающих предприятиях региона, так и поступающие сюда извне.

При выборе поставщиков строительных материалов решающая роль принадлежит экономической оценке результатами различных вариантов организации обеспечения застройщика необходимыми ресурсами.

Потенциал региона, с точки зрения возможности обеспечения застройщика ресурсами, необходимыми для реализации целевых программ определяется наличием природных месторождений, а также состоянием предприятий по добыче различных видов строительных материалов.

## *Исследование*

В соответствии с вышеизложенным для обеспечения строительными материалами целевых программ по развитию инфраструктуры регионов могут быть привлечены собственные природные ресурсы этого региона. При этом для их использования могут быть установлены различные типы взаимоотношений между застройщиком и карьерами.

Для выявления возможных форм комплексного сотрудничества были выявлены три наиболее значимых групп признаков, характеризующие варианты организации взаимодействия участников добычи и производства строительных материалов для потребителей целевых программ развития инфраструктуры регионов.

Первая из них «А» - «Типы (содержание) договоров» предполагает установление типовых юридических видов взаимоотношений на договорной основе следующих признаков: «а1» - договоры купли-продажи; «а2» - договора на предоставление определенных гарантий; «а3» - договора о совместной производственной деятельности; «а4» - договора о передачи прав на разработку участка недр.

Вторая группа признаков «Б» - «Участники производства стройматериалов» предполагает установление непосредственных участников работ по добыче полезных ископаемых на основе следующих признаков: «б1» - региональное предприятие по добыче строительных материалов; «б2» - застройщик, выполняющий строительные работы.

Третья группа признаков «В» - «Виды покупаемой застройщиком продукции» предполагает установление вида продукции закупаемой застройщиком у ее производителя (карьера) на основе следующих признаков: «в1» - строительные материалы; «в2» - незавершенное производство строительного материала; «в3» - участок недр (со строительным материалом).

В результате исследования возможных вариантов взаимодействия застройщика и регионального поставщика строительных материалов реализации были установлены их типовые варианты организации взаимодействия участников производства строительных материалов для целевых программ развития инфраструктуры регионов, табл. 1.

В соответствии результатами исследований (табл. 1) выявлены следующие пять типовых вариантов организации взаимодействия участников производства строительных материалов для Целевых программ развития инфраструктуры регионов.

А – вариант организации взаимодействия участников производства строительных материалов, предусматривающий: заключение договора купли/продажи, признак «а1»; участие в производстве карьера, признак «б1»; участие в производстве с последующей продажей (и доставкой) строительных материалов застройщику, признак «в1».

Б – вариант организации взаимодействия участников производства строительных материалов, предусматривающий: предоставление застройщиком гарантий на приобретение продукции карьера, признак «а2»; участие в производстве только карьера, признак «б1»; с последующей продажей (и доставкой) строительных материалов застройщику, признак «в1».

В – вариант организации взаимодействия участников производства строительных материалов, предусматривающий: заключение договора о совместной деятельности, признак «а3»; участие в производстве карьера и застройщика, признак «б1» и «б2»; с последующей доставкой строительных материалов застройщику, признак «в1».

Г – вариант организации взаимодействия участников производства строительных материалов, предусматривающий: заключение договора о передаче прав на разработку месторождения застройщику, признак «а4»; участие в производстве только застройщика, признак «б2»; доставка строительных материалов застройщику, признак «в1», владение застройщиком участком недр, признак «в2».

Д - вариант организации взаимодействия участников производства строительных материалов, предусматривающий: заключение договора о передаче прав на разработку месторождения застройщику, признак «а4»; участие в производстве только застройщика, признак «б2»; владение застройщиком участком недр, признак «в2».

Таблица 1  
Типизация вариантов организации взаимодействия участников производства строительных материалов для целевых программ развития инфраструктуры регионов

Типовые варианты организации взаимодействия участников производства строительных материалов	Признаки, характеризующие варианты организации взаимодействия участников добычи и производства строительных материалов для потребителей целевых программ развития инфраструктуры регионов								
	«А» - типы договоров		«Б» - участники производства стройматериалов		«В» - виды покупаемой застройщиком продукции				
	«а1» - купли/продажи	«а2» - гарантии	«а3» - совместного производства	«а4» - передача прав на разработку недр	«б1» - карьер	«б2» - застройщик	«в1» - строительный материал	«в2» - незавершенный вид строительного материала	«в3» - участок недр
А	+				+		+		
Б		+			+		+		
В			+		+	+	+		
Г				+		+		+	+
Д				+		+			+

Сформированные типовые варианты организации взаимодействия участников производства строительных материалов для целевых программ развития инфраструктуры регионов делает возможным переход к дифференцированному учету отдельных составляющих производственно-экономического потенциала сырьевых предприя-



тий регионов в организации обеспечения ресурсами строящихся объектов. В свою очередь, расширение вариантности возможного совместного использования производственно-технического карьеров и застройщиков позволяет повысить экономическую эффективность реализации целевых программ по развитию инфраструктуры регионов.

При этом поиск наиболее предпочтительного варианта таких взаимоотношений может быть осуществлен с использованием методов имитационного моделирования

Имитационное моделирование является одним из наиболее широко используемых методов при решении задач синтеза и анализа сложных процессов и систем.

В результате проведенного исследования особенностей возможности применения имитационного моделирования для решения задач поиска рациональных параметров горно-строительных производственных систем создаваемых для повышения эффективности реализации целевых программ по развитию инфраструктуры регионов в работе был принят дискретно-событийный вид моделирования.

При этом для оценки возможных вариантов параметров горно-строительных производственных систем создаваемых для повышения эффективности реализации целевых программ по развитию инфраструктуры регионов в разрабатываемой экономико-математической модели предложено использовать показатель экономического эффекта, который может быть получен при их создании.

Использование в модели этого показателя для поиска наиболее рационального варианта параметров горно-строительных производственных систем создаваемых для повышения эффективности реализации целевых программ по развитию инфраструктуры регионов предполагает поиск такого варианта, при котором его значение будет максимальным.

В то же время при оценке параметров горно-строительных производственных систем создаваемых для повышения эффективности реализации целевых программ по развитию инфраструктуры регионов, необходимо учитывать условия и ограничения в этой сфере деятельности.

Для достижения поставленной в модели цели необходимо соблюдение ряда рассмотренных выше основополагающих условий и ограничений.

В состав таких ограничений предложено включить: условие не превышения объема производимых строительных материалов суммарному объему строительных материалов используемых при строительстве объекта инфраструктуры; условие не превышения рыночной цены величины отпускных цен карьеров; условие обеспеченности финансовыми ресурсами вариантов инвестиционного развития карьера по добыче строи-

тельных материалов; условие достаточной эффективности инвестиционного проекта для собственников карьера.

В соответствии с результатами системного анализа условий и особенностей для оценки вариантов параметров горно-строительных производственных систем создаваемых для повышения эффективности реализации целевых программ по развитию инфраструктуры регионов разработана экономико-математическая модель, в качестве целевой функции которой может быть принято условие максимизации суммарной величины доходов при их создании, с учетом интегральной оценки влияющих факторов.

$$0 < D_i = \sum_n \sum_t Q_{nt} U_{nt}^p \frac{1}{(1+e)^t} - \sum_g \sum_t \left( I_{gti} - \sum_n Q_{n(g)t} U_{n(g)t}^k \right) F_{gt(u)} \frac{1}{(1+e)^t} \rightarrow \max, \quad (3.1)$$

где  $i$  – номер варианта организации взаимодействия строительной и добывающей компании;  $g$  – номер предприятия (карьера) по добыче строительных материалов;  $n$  – номер участка строящейся трассы;  $u$  – номер типового варианта взаимодействия строительной и добывающей компании;  $t$  – год в период которого рассматриваются различные виды деятельности;  $e$  – ставка кредита банка, доли ед.;  $D_i$  – доход  $i$ -го варианта инвестиционного развития горнопромышленного предприятия для обеспечения строительными материалами объектов инфраструктуры регионов, доли ед.;  $Q_{nt}$  – объем строительных материалов используемый на строительстве объекта инфраструктуры региона, т;  $Q_{n(g)t}^k$  – объем строительных материалов производимый карьером для строительства объекта инфраструктуры региона, т;  $U_{nt}^p$  – цена строительного материала на рынке, руб./т;  $U_{n(g)t}^k$  – цена строительного материала (для строительной компании) добытого на карьере, руб./т;  $I_{gti}$  – объем инвестиций в добычу строительных материалов на  $g$ -м карьере, руб.;  $F_u$  – коэффициент комплексной оценки влияния факторов на эффективность инвестиций в развитие горнодобывающего предприятия, доли ед;

Для реализации целевой функции в работе приняты следующие ограничения.

1. По условию не превышения объема производимых строительных материалов суммарному объему строительных материалов используемых при строительстве объекта инфраструктуры:

$$\sum_n Q_n \geq \sum_n \sum_g Q_{n(g)t}^k, \quad (3.2)$$

где  $Q_{n(g)t}^k$  – объем добытых строительных материалов на карьерах в  $t$ -й период времени, т.

2. По условию не превышения рыночной цены величины отпускных цен карьеров.

$$U_{nt}^p \geq U_{n(g)t}^k, \quad (3.3)$$

3. По условию обеспеченности финансовыми ресурсами вариантов инвестиционного развития карьера по добыче строительных материалов:

$$\sum_j \Phi_{jt} \geq \sum_g I_{gt}, \quad (3.4)$$

где  $j$  – источник финансирования для развития карьеров по добыче строительных материалов;  $\Phi$  – объем средств, руб.

4. По условию достаточной эффективности инвестиционного проекта для собственников карьера:

$$\frac{\sum_g \sum_n \sum_t Q_{n(g)t} (C_{nt}^p - C_{n(g)t}^a) \frac{1}{(1+e)^t}}{\sum_j \sum_g \sum_t \Phi_{jgt} \frac{1}{(1+e)^t}} \geq R_t, \quad (3.5)$$

где  $R_t$  – уровень эффективности вложения средств в развитие карьеров удовлетворяющий интересы их собственников, доли ед.

В различных регионах России существует множество индивидуальных особенностей и отличий, имеющих важное значение для результативности инвестиционного развития горного производства по добыче строительных материалов. Динамика изменения параметров таких проектов определяется действием множества неуправляемых факторов. Поэтому установление рациональных параметров такой деятельности не может быть осуществлено одновременно.

Это обстоятельство связано с тем, что действие факторов, влияющих на выбор вариантов развития горного производства, с течением времени меняется в силу как объективных, так и субъективных причин.

То есть для различных регионов России с течением времени могут изменяться экономические, технологические, экологические, социальные и другие условия, оказывающие существенное влияние на эффективность вариантов инвестиционного развития предприятий по добыче строительных материалов.

Таким образом, выбор эффективных вариантов инвестиционного развития такого производства следует рассматривать не одновременно, а как некоторый процесс поэтапного уточнения степени рациональности их гармонизации с различными условиями и сферами производственно-хозяйственной деятельности.

В качестве такого инструмента может быть принят организационно-экономический механизм выбора вариантов взаимодействия предприятий по добыче строительных материалов и компаний, занятых строительством объектов инфраструктуры различных регионов на основе учета состояния и изменения горно-производственных и ры-

ночных условий для реализации добываемых строительных материалов, состояния инфраструктуры и т.п. в различные периоды времени.

**Выводы.** Разработан новый методический подход по экономическому обоснованию использования имеющегося в регионах природно-производственного потенциала для обеспечения строительными материалами государственных целевых программ по развитию инфраструктуры регионов.

Выявленные типовые варианты организации взаимодействия участников производства строительных материалов для целевых программ развития инфраструктуры регионов позволяют исследовать все возможные варианты поиска компромисса интересов производителей и потребителей строительных материалов.

Приведенная экономико-математическая модель с учетом принятых ограничений и показателя комплексной оценки, влияющих факторов, позволяет производить оценку вариантов повышения экономичности государственных целевых программ развития инфраструктуры регионов за счет использования имеющегося в них собственного природно-производственного потенциала.

## Литература

1. Попов М.С. Повышение эффективности организации открытой угледобычи на основе применения аутсорсинга. Дисс. канд. техн. наук. Москва. МГГУ. 2011г., 129С.
2. Лавленцева М.А. Типизация вариантов взаимодействия сырьевых и строительных предприятий при реализации программ развития инфраструктуры регионов/ Сборник статей международной исследовательской организации "Cognitio" по материалам XXVIII международной научно-практической конференции: 1 часть «Актуальные проблемы науки XXI века» – М.: Международная исследовательская организация "Cognitio", 2017. с. 62-66.
3. Лавленцева М.А. Повышение эффективности использования потенциала предприятий по добыче строительных материалов при реализации целевых программ развития инфраструктуры регионов/ Экономика и управление инновациями. Издательство: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева (Кемерово) 2018. № 1 (4). С. 36-46.
4. Лавленцева М.А. Моделирование взаимодействия строительных предприятий и карьеров при реализации целевых программ по развитию инфраструктуры регионов/ Экономика и управление инновациями. Издательство: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева (Кемерово) 2018. № 2 (4). С.36-46
5. Лавленцева М.А., Попов С.М. Геоэтика в использовании территориальных месторождений строительных материалов в программах развития

инфраструктуры регионов. Тезисы 14-й международной научно-практической конференции «Новые идеи в науках о земле» 03-05 апреля 2019 г., Москва. МГРИ Том 7., с. 182-184.

**Economic basis of interaction of the mining and construction enterprises in the implementation of the target, program development of the regions**

**Kulikov V.V., Popov S.M., Goldman Ye.L., Lavrentsev M.A.**

Russian state geological exploration University named after Sergo Ordzhonikidze

The modern practice of providing construction materials to construction companies implementing state targeted programs for the development of infrastructure in the regions indicates a low level of use of territorial natural resource and production potential. This involves the fact that to use this potential it is necessary to attract some resources, the size and timing of which would allow to ensure the production of construction materials in volumes and prices corresponding to the interests of construction companies. Therefore, the goal was set to ensure the growth of efficiency of targeted regional development programs by involving the territorial natural resource potential in economic activity. To achieve the goal, standard options for the organization of interaction between participants in the production and production of construction materials were established. The economic and mathematical model of an assessment of options of the organization of interaction of participants of production and production of construction materials with target function of maximization of economy of decrease in costs of production of construction materials is developed.

**Keyword.** State target programs of regional infrastructure development; natural resource and production potential of regions; careers; economic and mathematical model.

**References**

1. Popov M. S. Improving the efficiency of the organization of open coal mining on the basis of outsourcing. Diss. kand. Techn. sciences'. Moscow. Moscow state mining University. Two thousand eleven 129С.
2. Lavrentseva M. A. Typification of options for interaction of raw materials and construction enterprises in the implementation of regional infrastructure development programs/ Collection of articles of the international research organization "Cognitio" on the materials of the XXVIII international scientific-practical conference: 1 part "Actual problems of science of the XXI century" – M.: international research organization "Cognitio", 2017. S. 62-66.
3. Lavrenteva M. A. improved utilization of the capacity of enterprises for the extraction of construction materials, realization of target programs of development of infrastructure of regions/ Economics and innovations management. Publisher: Kuzbass state technical University. T. F. Gorbachev (Kemerovo) 2018. No. 1 (4). P. 36-46.
4. Lavrenteva M. A. modeling of the interaction of construction companies and quarry in realization of target programs on development of infrastructure of regions/ Economics and innovations management. Publisher: Kuzbass state technical University. T. F. Gorbachev (Kemerovo) 2018. No. 2 (4). С. 36-46
5. Lavrenteva M. A., Popov S. M. Geoethics in the use of regional fields of construction materials in infrastructure development programs of the regions. Theses of the 14th international scientific-practical conference "New ideas in earth Sciences" 03-05 April 2019, Moscow. MGRI Volume 7., p. 182-184.

## Стандартизация в сфере Интернета вещей: состояние, проблемы и перспективы

**Мартюшов Михаил Валентинович,**

аспирант, ФГАОУ ВО "Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики", martyushovmv@gmail.com

Активное развитие информационных технологий и, в частности, парадигмы Интернета вещей в последнее время привело к увеличению количества устройств, имеющих доступ к глобальной сети. Несмотря на активное применение данной технологии в различных сферах деятельности, в том числе и в самых передовых, существует ряд нерешённых проблем, которые заслуживают особого внимания. В статье рассматривается тема стандартизации в сфере Интернета вещей: текущее состояние процесса стандартизации, существующие проблемы, а также возможные варианты дальнейшего развития ситуации. Разработка стандартов и их внедрение является необходимым шагом на пути к обеспечению устойчивого взаимодействия между интеллектуальными устройствами (преодолению разнородности), а также к решению проблем безопасности и конфиденциальности в сетях Интернета вещей.

**Ключевые слова:** Интернет вещей, стандартизация, умный дом, умный город, IoT, информационные технологии.

Интернет вещей (Internet of Things, IoT) является технологией доступа в Интернет, которая обеспечивает возможность самоидентификации различным объектам физического мира, придавая им «интеллектуальное» поведение посредством обеспечения среды для обмена информацией друг с другом и с облаком в режиме реального времени без непосредственного участия человека.

В настоящее время наблюдается динамичное развитие и внедрение технологии Интернета вещей, а также рост количества устройств, использующих данную технологию в качестве основы для выполнения своих главных и второстепенных функций. Это устройства, относящиеся к различным областям деятельности, таким как домашняя автоматизация, промышленное производство, здравоохранение и мониторинг окружающей среды. Таким образом формируется база для новых типов приложений таких как интеллектуальный транспорт, умный дом, умный город, а также совершенно новых видов цифровых услуг и сервисов.

Главной тенденцией, присущей IoT, так же, как и его главной проблемой, является довольно быстрое увеличение числа конечных устройств, подключенных к сети [1]. С ростом количества «умных» устройств помимо множества очевидных преимуществ их использования, возникают и недостатки, связанные с управлением большим потоком данных, создаваемых этими устройствами, а также с выбором наиболее удачного решения при развёртывании сетей из таких устройств и с обеспечением взаимодействия внутри сети.

Высокая конкуренция между производителями в сфере Интернета вещей делает взаимодействие между интеллектуальными устройствами еще более сложной задачей. Кроме того, технологии беспроводной связи постоянно развиваются и быстро меняются, что создаёт дополнительные трудности при организации сетей Интернета вещей. Такое положение дел привело к появлению на рынке большого количества разнородных устройств, которые не могут взаимодействовать друг с другом, что неблагоприятно сказывается на развитии отрасли в целом. Отсутствие единого стандарта и наработанных практик беспрепятственного и устойчивого взаимодействия различных устройств на данный момент является одной из основных проблем.

Стоит учесть, что наличие данной проблемы оказывает значительное влияние на безопасность внутри сетей Интернета вещей. Смежным вопросом, который заслуживает отдельного внимания, является интеллектуальная собственность на решения и протоколы, относящиеся к устройствам Интернета вещей, а также задача обеспечения конкуренции в рассматриваемой сфере [2].

Текущую ситуацию можно охарактеризовать как некую конкуренцию стандартов. Можно выделить несколько консорциумов и союзов, которые были созданы для формирования и развития стандартов взаимодействия, связи, конфиденциальности и безопасности. Появление данных объединений способствовало улучшению ситуации в области стандартизации Интернета вещей. Но сама проблема при этом никуда не исчезла, и для её решения требуются большие усилия и активное сотрудничество. Стоит отметить, что различные организации – производители интеллектуальных устройств вступают в эти объединения и поддерживают этот подход. Наиболее влиятельными консорциумами являются:

1. AllSeen Alliance – один из первых консорциумов по разработке стандартов для Интернета вещей. В состав данной группы входят более 50 организаций, наиболее крупными из которых являются LG, HTC, Panasonic, Haier, Silicon Image, Microsoft и TP-Link. Основной целью альянса является создание открытой структуры, позволяющей объединить все интеллектуальные устройства в доме, которые имеют подключение к Интернету. Для достижения данной цели был разработан фреймворк с открытым исходным кодом AllJoyn. В 2016 году AllSeen Alliance объединился с другим консорциумом OIC для разработки нового фреймворка, который будет полностью совместим с AllJoyn.

2. The Open Interconnect Consortium (OIC) – консорциум, сформированный корпорацией Intel. В него вошли такие компании как Atmel, Dell, Broadcom и Samsung. Главным направлением группы является разработка требований для совместимости IoT-устройств. Особое внимание в данном консорциуме уделяется вопросам безопасности. В качестве достижений группы можно считать разработанный фреймворк с открытым исходным кодом - IoTivity.

3. Industrial Internet Consortium (IIC) – крупный консорциум, основанный такими известными компаниями как AT&T, Cisco, General Electric, IBM. Группа включает в себя более 250 участников, совместно занимающихся разработкой стандартов связи для IoT-устройств. Стоит также отметить, что данный консорциум заключил соглашение с Open Interconnect Consortium об обмене информацией, касающейся стандартов совместимости устройств. Наиболее приоритетными направлениями для консорциума являются конфиденциальность и безопасность.

4. The Thread Group – группа, состоящая более чем из 100 участников, которая была сформирована такими компаниями как OSRAM, Qualcomm, ARM, Nest Labs. Одной из целей группы является создание лучшего способа подключения и управления устройствами в умном доме. Данная группа занимается продвижением своего беспроводного сетевого протокола на основе IP - Thread Networking Protocol.

5. FiWARE – независимое открытое сообщество, участники которого объединились для выполнения важной миссии: «создать открытую устойчивую экосистему на основе общедоступных и бесплатных внедряемых стандартов программных платформ, которые облегчат разработку новых многофункциональных интеллектуальных приложений». Сообщество FiWARE формируется не только теми, кто вносит вклад в технологию (непосредственно платформу FiWARE), но и теми, кто вносит вклад в создание экосистемы FiWARE и обеспечение ее устойчивости с течением времени [3]. На данный момент объединение насчитывает порядка 60 участников.

6. Hypercat Alliance – глобальная некоммерческая организация, целью которой является обеспечение устойчивой и безопасной инфраструктуры Интернета вещей для промышленности и городов. Участниками организации являются как технологические компании и поставщики телекоммуникационных услуг, так и местные органы власти и исследовательские институты. Альянс разработал стандарт Hypercat для Интернета вещей. Спецификация Hypercat призвана обеспечить клиентам IoT приложения поиск и обнаружение (раскрытие) информации о доступных сервисах в сети Интернет [4]. Кроме того, организация также тесно сотрудничает с отраслевыми и государственными игроками, которые заинтересованы в содействии разработке интеллектуальных, безопасных и совместимых IoT-решений.

7. LoRa Alliance – открытое некоммерческое объединение, которое с момента своего создания в марте 2015 года выросло до более чем 500 участников, став крупнейшим и наиболее быстро растущим альянсом в технологическом секторе. Его члены тесно сотрудничают и обмениваются опытом, чтобы продвигать и стимулировать развитие протокола LoRaWAN, как ведущего открытого глобального стандарта для обеспечения безопасного соединения в LPWAN-сетях Интернета вещей.

На рисунке 1 представлена схема перечисленных консорциумов союзов и групп с указанием их основного уклона.

Анализ текущего состояния процесса стандартизации в сфере Интернета вещей показал, что работа по решению проблем активно ведётся на уровне крупных корпораций, которые являются ведущими производителями IoT-устройств. Но

говорить о полном устранении проблемы отсутствия беспрепятственного взаимодействия разнородных устройств пока что нельзя. Стоит выделить ряд возможных мер, которые могли бы каким-то образом повлиять на ситуацию:

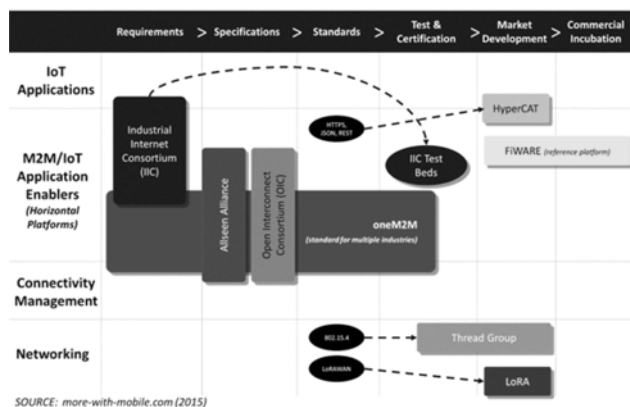


Рисунок 2. Схема IoT-консорциумов и их стандартов [5]

- Необходимо выработать и использовать минимальные критерии для взаимодействия (совместимости) устройств и приложений различных производителей, в том числе, для целей недопущения антиконкурентных практик, развития технологий и предотвращения фрагментации.

- Следует рассмотреть вопрос об обязанности производителей предоставить любым третьим лицам доступ к API устройств и приложений, что может быть связано с проблематикой неприкосновенности частной жизни пользователей и технологий [2].

- Вариантом решения проблемы могут стать специальные механизмы предпродажной экспертизы интеллектуальных устройств на их совместимость (основываясь на выработанных минимальных требованиях о совместимости IoT-устройств). Примером подобного решения может служить программа сертификации LoRa. Программа сертификации сможет подтвердить, что конечное устройство отвечает функциональным требованиям спецификации протокола LoRaWAN, и будет включать в себя набор тестов для сертификации LoRa [6].

- Ещё одной мерой, которую можно применить, является разработка универсальной онтологии, которая содержала бы все необходимые знания, в том числе правила взаимодействия между интеллектуальными устройствами, а также логику работы сетей Интернета вещей и т.д.

Использование парадигмы Интернета вещей в различных сферах деятельности человека, а также активное её развитие позволяют говорить о том, что за этой технологией будущее. Умный дом и умный город значительно повысили уровень комфортности и безопасности жизни людей. Тем не менее, IoT требует стандартизированного

подхода для ИТ-инфраструктуры, существующей и создаваемой, схем идентификации, протоколов обмена данными и согласования используемых частот [7]. Существующая проблема стандартизации постепенно решается, но пока не будут разработаны единые правила и протоколы взаимодействия интеллектуальных устройств, пока консорциумы не договорятся между собой и не заключат соответствующие соглашения, трудности в организации сетей Интернета вещей никуда не исчезнут. Однако стоит принять во внимание, что научным сообществом и сообществом разработчиков обсуждаются меры, которые позволили бы существенно улучшить ситуацию. Возможно, в ближайшем будущем появится решение, которое устроит всех и станет применяться повсеместно.

## Литература

1. Коршунов Н.С., Верба М.В. Анализ проблем безопасности интернета вещей // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 2-1. – С. 92-95.
2. Правовые аспекты Интернета вещей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://unicongress.ru/wp-content/uploads/iot16/pz-3.pdf>, своб.
3. FiWARE [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fiware.org/>, своб.
4. Намиот Д. Е., Куприяновский В. П., Зубарева Е. В. HyperCat - структура и модели применения // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2016. – Т. 12. – №. 1. – С. 208-213.
5. IoT alliances and interoperability [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.more-with-mobile.com/2015/06/iot-alliances-and-interoperability.html>, своб.
6. LoRa Alliance запускает сертификацию LoRaWAN устройств [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lo-ra.ru/lor-a-alliance-cert/>, своб.
7. Чаадаев К.В. Перспективные технологии Интернета вещей // Аллея науки. – 2018. – Т. 2. – №. 9 (25). – С. 830-834.

## Standardization of the Internet of Things: state of the art, challenges and prospects

Martyushov M.V.

Saint-Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics

The dynamic development of information technology and, in particular, the paradigm of the Internet of Things has recently led to an increase in the number of devices that have access to the global network. Despite the active use of this technology in various fields of activity, including the most advanced ones, there are several unsolved problems that deserve special attention. The article deals with the topic of standardization in the field of the Internet of Things: the current state of the standardization process, existing problems, as well as possible options for further changes of the situation. The development of standards and their implementation is a necessary step towards providing interoperability between intelligent devices (overcoming heterogeneity), as well as solving security and privacy issues in the Internet of Things.

**Keywords:** Internet of Things, standardization, smart home, smart city, IoT, information technology.

**References**

1. Korshunov N.S., Verba M.V. Analysis of the security problems of the Internet of Things // International Journal of Humanities and Natural Sciences. - 2019. - № 2-1. - pp. 92-95.
2. Legal aspects of the Internet of Things [Electronic resource]. - Access mode: <http://unicongress.ru/wp-content/uploads/iot16/pz-3.pdf>, free.
3. FIWARE [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.fiware.org/>, free.
4. Namiot D. E., Kupriyanovsky V. P., Zubareva E. V. HyperCat - structure and application models // Modern information technologies and IT education. - 2016. - V. 12. - №. 1. - p. 208-213.
5. IoT alliances and interoperability [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.more-with-mobile.com/2015/06/iot-alliances-and-interoperability.html>, free.
6. LoRa Alliance launches LoRaWAN device certification [Electronic resource]. - Access mode: <http://lo-ra.ru/lora-alliance-cert/>, free.
7. Chaadaev K.V. Perspective Technologies of the Internet of Things // Alley of Science. - 2018. - V. 2. - №. 9 (25). - p. 830-834.

## Перспективы развития внешнеторговой деятельности Северо-Западного федерального округа

**Меньшакова Виктория Александровна**, аспирант, Северо-Западный институт управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при президенте Российской Федерации, victory\_menshakova@mail.ru

В настоящее время, в период введения против Российской Федерации торгово-экономических санкций, которые направлены в первую очередь на реализацию политики сдерживания страны в технологическом развитии, перед промышленностью стоит задача проведения нового этапа индустриализации с опорой на собственные силы. Но внутренний рынок страны, для обеспечения окупаемости высокотехнологичных производств мал, в связи с этим возникает потребность в расширении внешнеторговой деятельности с другими странами. В настоящей статье автором предпринята попытка научного анализа и критического осмысления перспектив развития внешнеторговой деятельности Северо-Западного федерального округа, рассмотрен внешнеторговый оборот Северо-Западного федерального округа, особенности таможенного оформления грузов, возможности таможенного оформления из Большого порта Санкт-Петербург без перемещения. Проведен анализ возможных путей развития Северо-Западного федерального округа.

**Ключевые слова:** внешнеторговая деятельность, перспективы развития торговли, северо-западный федеральный округ, инновационное развитие, новая модернизация.

Развитие института реализации региональной экономической политики на уровне субъекта Российской Федерации в целом, и по отношению к развитию внешнеторговых отношений в части реализации промышленного потенциала во много определяется уровнем развития инфраструктуры обеспечения внешнеэкономической деятельности. В этих условиях, весьма значимым направлением исследования является методологическое обеспечение формирования механизма деятельности отраслей промышленности, обладающих потенциалом по наращиванию производства с целью импортозамещения за счет оценки состояния институциональной среды и инфраструктурных условий внешней торговли, основанный на применении органами исполнительной власти методов теории региональных рынков при организации и управлении импортными поставками, а также способствующий повышению темпов социально-экономического развития региона<sup>1</sup>.

Механизм развития инфраструктуры внешнеторговой деятельности промышленного комплекса предполагает комплексную и объективную оценку состояния и динамики развития институциональной среды и инфраструктурных условий внешней торговли в регионе, которую проводят подразделения региональных органов исполнительной власти, в компетенцию которых входит государственное регулирование внешнеторговой деятельности. Указанная оценка основывается на применении методов теории региональных рынков, которые в данном случае используются при организации и управлении импортными поставками путем создания соответствующей институциональной среды и инфраструктурных условий. При этом результаты исследования региональных рынков развития инфраструктуры внешнеторговой деятельности промышленного комплекса ориентированы на повышение темпов социально-экономического развития региона.

В этих условиях весьма значимо определять исследовать возможности применения методов теории исследования внутренних и внешних региональных рынков для понимания вопроса на сколько позитивно они повлияют на госрегулирование внешнеторговой деятельности и на этом основании разработать и предложить некоторое количество рекомендаций по организации соот-

<sup>1</sup> Анимича Е.Г., Анимича П.Е., Глумов А.А. Импортозамещение в промышленном производстве региона: концептуально-теоретические и прикладные аспекты // Экономика региона. - 2015. - №3. - С. 160-172



ветствующих структур (подразделений) в специализированных отраслевых ведомствах (министерствах) РФ и органах управления внешнеторговой деятельностью применительно к уровню субъектов России, описать главные задачи и основные функции указанных подразделений.

Таблица 1

Эффективность применения организационно-управленческих и технологических ресурсов в области реализации внешнеторговой деятельности промышленного комплекса СЗФО

Сильные стороны	О	Слабые стороны	О
• достаточный уровень внешнего имиджа занятых на производстве	4,2	отсутствие ориентированных на решение проблем отрасли инструментов региональной экономической политики	4,1
• достаточный уровень деловой репутации занятых на производстве	4,4	• недостаточное развитие системы оценки показателей эффективности государственного регулирования на региональном уровне при осуществлении экономической политики	4,6
• высокий уровень сформированности профессиональных компетенций занятых на производстве	4,4	• отсутствие института стратегического планирования экономического развития на уровне региона	4,0
• эффективность системы менеджмента	4,7	• неэффективная структура управления	3,9
		• низкий уровень организационной культуры	3,9
• сформированность организационных компетенций менеджмента предприятий промышленной отрасли региона	4,6	• отсутствует комплексное методическое сопровождение управленческих процессов в компаниях	4,5
		• низкий уровень разработанности и применения управленческих технологий	4,3
• высокий уровень сформированности профессиональных компетенций менеджмента компаний отрасли региона	4,2	• недостаточный уровень применения технологий экспортного маркетинга	4,2
		• недостаточный уровень применения технологий импортного маркетинга	4,2
• высокий уровень эффективности внешнеэкономических операций	4,4	• неэффективное регулирование внешнеторговых конфликтов	4,4
• высокий уровень сформированности коммуникативных компетенций менеджмента компаний отрасли региона	3,9	• низкий уровень стимулирования труда работников и не проработанность системы их мотивации	3,7
• достаточно высокий уровень цифровизации деятельности компании и внедрения информационных технологий	4,4	• неудовлетворительная подготовка кадров в сфере	3,8
• высокое качество кадровой политики	3,8	• проработанность системы планирования карьеры	3,5
• проработанность системы планирования карьеры	3,5	• проработанность системы планирования карьеры	3,5

Следует отметить, что диагностика сильных, слабых сторон мероприятий внешней торговли РФ проводится с помощью методики SWOT-анализа, модифицированной нами с учетом особенностей внешней торговли и включающей количественные внешнеторговые показатели стра-

ны, предназначенные для сравнения их в динамике и сопоставления с аналогичными показателями других стран мира. Для количественной экспортной оценки показателей сильных и слабых сторон внешней торговли, возможностей страны в сфере внешней торговли и угроз ей выбрана единая пятибалльная шкала. Интерпретация показателей такая: оценка менее 3 балла означает низкий уровень, соответствующая интервалу – средняя, выше максимальной оценки – высокая<sup>1</sup>.

Особенности применения технологий исследования внешних региональных рынков и поддержки экспортных поставок как инструмента госрегулирования процессов внешнеторговой деятельности, в значительной степени связаны с особенностями жизненного цикла товаров, поставляемых на экспорт и спецификой международной конкуренции. Здесь, прежде всего, важно учитывать систему «мягких» потребительских факторов, которые характеризуют эстетические, гуманистические, эргономические свойства продукции<sup>2</sup>.

Главной технологией исследования внешних региональных рынков и поддержки экспортных поставок в управлении внешнеторговой деятельностью на макроуровне применительно к отраслям национальной экономики следует считать определение конкретных стран как сегментов для рынка экспорта при учете рыночной привлекательности, территориальной близости, уровня конкуренции, возможностей по минимизации системы политических рисков; с точки зрения прогноза потенциальных изменений потенциала рынков, уровня продаж, прибыли и затрат, перспектив по возврату инвестиций.

Важно также учесть специфику региональных рынков зарубежных стран, которые в совокупности являются институтом, содержащий определенный экономический механизм взаимодействия покупателей и продавцов при осуществлении внешнеторговых операций. Необходимо отметить, что неотъемлемой частью данного института являются нормы, правила, регулирующие экономическое поведение ряда поставщиков, покупателей в области формирования деловых коммуникаций, при учете закономерностей развития, специфических факторов региональных рынков зарубежных стран<sup>3</sup>.

Другой важный признак исследования внешних региональных рынков и поддержки экспортных поставок промышленной продукции - это осу-

<sup>1</sup> Пилипенко Е.В., Гринюк К.П. Принципы формирования промышленного комплекса региона в условиях смены технологических укладов : препр. / - Екатеринбург : Ин-т экономики УрО РАН, 2013. - 84 с.

<sup>2</sup> Макаров А.И., Пахомов А.А., Бирюкова О.В.. Поддержка экспорта высокотехнологичной продукции и развитие инновационного сектора России - М. : Дело, 2014. - 212 с.

<sup>3</sup> Кузьбожев Э.Н., Вербиненко Е.А., Мальцева И.Ф. Прогнозирование и индикативное планирование структурной трансформации регионального экономического пространства. - Апатиты : КНЦ РАН, 2015. - 214 с.

ществование учета особенностей промышленной продукции, обычно здесь выделяют исследование уровня подверженности инновациям, уровня издержкоем-кости; уровень предложения потребителям кроме основных товаров дополнительно сопутствующих товаров; изучение возможных технических сложностей по покупке разнообразной промышленной продукции; проработанность и качество дополнительных услуг, связанных с предоставлением гарантии качества по продукции, по послепродажному обслуживанию, по доставке продукции, по продлению сроков кредита, прочее; наличие комплекса процедур контрольной проверки уровня качества продукции применительно к процессам покупки данной продукции.<sup>1</sup>

Как третий признак следует рассматривать признак модификация продвижения продукции применительно к макроуровню управления внешне-торговой деятельностью. В деловой и научной литературе есть разные трактовки в отношении понятия и сути продвижения продукции.

Например, часто приводятся только отдельные функции для продвижения продукции, само же продвижение продукции в данных работах не изучается как система целостных процессов, так как действия, которые информируют и напоминают покупателям о товарах, невозможны без рационального планирования процессов продвижения, анализа рынка, целевых аудиторий, конкурентов.

Недостатком определений следует также считать отсутствие учета системы управленческих факторов, критериев (показателей) продвижения продукции. Также, продвижение продукции, прежде всего, рассматривается как вид действий, связанный с доведением информации по достоинствам продукции до возможных потенциальных потребителей. Следует отметить, что в трудах практиков маркетинга главной составляющей деятельности по продвижению выступает доведение до потребителя физических объемов произведенной продукции.

В рамках эффективного управления различными внешне-торговыми конфликтами для предприятий важно рационально использовать инструменты межкультурного взаимодействия, теории конфликтологии. Здесь, в основном следует начинать с установления с необходимой и требуемой точностью (с *диагностики*) *причин, возможных отдельных симптомов, возможных проявлений нарастающих или затухающих внешне-торговых конфликтов*.

При имплементации такой управленческой технологии необходимо предварительно определить возможные конфликты между участниками внешне-торговой деятельности, определим масштабность и ресурсоемкость конфликта; а также возможные

причины их возникновения. К причинам, определяющим возникновение внешне-торгового конфликта, нами предлагается отнести следующие причины<sup>2</sup>:

- недостаточный уровень согласованности, высокий уровень противоречивости сформированных институтов внешнеэкономической деятельности, в том числе законодательные;

- различные противоречивые факторы построения кросскультурных коммуникаций, которые определяют этнопсихологические и этноисторические особенности осуществления делового общения;

- наличие недобросовестной конкуренции, в том числе посредством применения демпинговых инструментов;

- неэтичное, часто неправомерное поведение различных участников внешне-торговых конфликтов;

- комплекс межличностных конфликтов между отдельными заинтересованными сторонами на федеральном, региональном и муниципальном уровнях).

Кроме выявления возможных причин конфликтов, необходимо осуществлять комплекс процедур по регулированию внешне-торговых конфликтов предполагает осуществление выбора стратегии по преодолению конфликта,<sup>3</sup>

Основываясь на положениях конфликтологии можно выявить следующие действенные стратегии, применение которых допустимо при проведении внешне-торговых операций:

- предотвращение конфликта, на основе раннего распознавания и устранения причин потенциального конфликта;

- подаление конфликта, которая используются по отношению необратимых деструктивных конфликтов;

- предоставление отсрочки с точки зрения выбора временных мер, помогающих только ослабить конфликт для его последующего устранения в более благоприятных условиях;

- отрицание или замалчивание конфликта, которая при возникновении конфликта может ослабить развитие данного конфликта, однако, будет сохраняться угроза возобновления конфликта поскольку глубинные причины конфликта не были устранены;

- достижение компромисса между всеми конфликтующими странами внешне-торговых отношений<sup>4</sup>.

Для рационального применения всех рассмотренных технологий по управлению внешне-торговыми конфликтами важно планомерно и целенаправленно повышать уровень профессиональной ком-

<sup>2</sup> Институты развития региональных экономических систем: монография / Г.В. Семенов [и др.]. - Самара: АСГАРД, 2015. - 735 с.

<sup>3</sup> Калужнова Н.Я. Региональный форсайт: понятие, технология, управление : монография. - Иркутск : ИГУ, 2014. - 149 с.

<sup>4</sup> Зиядуллаев Н.С. Возможности технологической модернизации в контексте новой промышленной революции.// Человек, общество и культура в XX веке .Сборник науч. тр. по материалам Международной научно-практ. конф. В 5-ти частях. Белгород : АПНИ, 2017. С. 52-56.

<sup>1</sup>Константиности Х.А. Стратегирование развития региональной экономической системы в условиях ускорения постиндустриальных преобразований. - М. : Спутник+, 2015. - 246 с. :

петентности менеджеров, специалистов, занятых в сфере конфликтологии, в сфере кросскультурных коммуникаций, проводить обучение данных менеджеров и специалистов современным технологиям по проведению внешнеторговых переговоров, методам и принципам экономической дипломатии.

*Процентное отношение фактического процента снижения объемов импорта в регионе к индикативному проценту снижения объемов импорта в регионе* определяет результативность реализации импортозамещения в области промышленного производства. При превышении числителя над знаменателем, эффективность принимается равной 100 %<sup>1</sup>.

Таблица 2  
Показатели эффективности управления внешнеторговой деятельностью промышленного комплекса региона

Показатели	СЗФО
Удельный вес экспорта промышленной продукции (исключая минеральное сырье) во внешнеторговом обороте региона	18,0
Степень удовлетворенности количеством и качеством импортной продукции производственного и потребительского назначения	96,81
Степень развития и использования организационно-управленческих факторов и технологий	92,71
Удельный вес числа работников, участвующих во внешнеторговых отношениях регионального органа, обладающих сформированными коммуникативными компетенциями к общему количеству работников	72,31
Отношение сокращения объемов импорта в регионе (в процентах) к индикативному проценту снижения объемов импорта в регионе	81,75
Степень удовлетворенности предприятий, занятых в сфере внешней торговли инструментами поддержки внешнеторговых операций	85,66
Необходимый объем дополнительной реструктуризации системы управления	10,53
Изменение внешнеторгового оборота на душу населения	109,7
Изменение доли машин и оборудования в общем объеме экспорта	105,0

*Степень удовлетворенности предприятий, занятых в сфере внешней торговли от принятых управленческих решений по регулированию внешнеторговой деятельностью в регионе* определяет эффективность управленческих решений регионального органа регулирования внешнеторговой деятельностью. Предлагается показатель степени удовлетворенности от оказанной государственной услуги или от принятых управленческих решений, который рассчитывается на основе анкетирования респондентов - потребителей реализованных управленческих решений как отношение числа респондентов - потребителей удовлетворенных качеством решений к общему числу респондентов - потребителей.

Результаты анализа показали ухудшение состояния внешнеторговой деятельности в регио-

нах, несмотря на то, что наши предложения были на практике реализованы, но не оказали влияния, так как мировая политика и экономика сильнее влияют на внутренние экономические процессы.

На основе предложенных показателей важно разработать, утвердить на уровне МЭР России с одновременным проведением согласования в Минпромторге России типовой методики по комплексной оценке эффективности управления внешнеторговой деятельностью в России.

Изменение внешнеполитической и внешнеэкономической ситуации в России является причиной поиска новых организационно-управленческих решений в области повышения эффективности использования ресурсов<sup>2</sup>.

В этих условиях возникает потребность в реструктуризации системы управления внешнеторговой деятельностью как на уровне промышленных предприятий комплекса, так и на уровне субъекта Российской Федерации.

Содержание процесса реструктуризации, как правило, определена трансформацией внутренней и внешней среды комплекса и снижением конкурентоспособности промышленных предприятий. Поэтому необходимо систематически проводить работы по совершенствованию системы управления внешнеторговой деятельностью промышленного комплекса региона с целью повышения эффективности внешней торговли с учетом требований политики импортозамещения.

Анализ зарубежного и отечественного опыта реструктуризации системы управления показал, что процесс реструктуризации может быть описан тремя следующими последовательными этапами: концептуальный, пререструктуризационный и реструктуризационный этапы.

Система мониторинга и контроля эффективности совершенствования управления формированием мирохозяйственных связей промышленного комплекса региона, что в свою очередь определение необходимость внедрения информационной системы, поддерживающей разработку управленческих решений в данной области<sup>3</sup>.

В заключении можно сказать, что опыт реализации внешнеторговых операций указывает не достаточный уровень методического сопровождения использования новых организационных форм. При этом, наиболее распространенные региональные и территориальные формы преобладают в размещении производительных сил. В то же время как кластерные образования являются более эффективным инструментом для развития и регулирования внешнеторговой деятельности промышленных комплексов регионов.

<sup>1</sup> Горбунов А.П. Об импортозамещении, технологических укладах, новом креативно-инновационном способе воспроизводства, экономике новизны знаний и всеобщих универсальных преобразовательных компетенций (или как Россия способна "обогнать, не догоняя") - Пятигорск : ПГЛУ, 2014. - 64 с.

<sup>2</sup> Глаголев С.Н., Моисеев В.В. Импортозамещение в экономике России: монография. - Белгород : БГТУ, 2015. - 275 с.

<sup>3</sup> Поташева Г. А. Управление проектами (проектный менеджмент) : учеб. пособие /- М. : ИНФРА-М, 2017. - 224 с.

Отдельным видом региональных и отраслевых промышленных кластеров должен стать рекомендуемый нами особый вид кластера, а именно - *межстрановой промышленно-торговый кластер* (МПТК) – совокупность компаний осуществляющих внешнеторговую деятельность в части реализации промышленного потенциала региона, а также объекты, находящиеся с ними в прямом и косвенном взаимодействии, такие как научные и образовательные организации, сервисные компании, находящиеся в постоянном взаимодействии в рамках финансовых, материальных и информационных потоков. Все это позволит повышать эффективность использования ресурсов, инвестиционной привлекательности участников кластера, повышения конкурентоспособности региона и страны в целом. В рамках функционирования МПТК создаются условия по решению задач по оптимизации импортозамещения и повышения его выгоды.

### Литература

1. Анимца Е.Г., Анимца П.Е., Глумов А.А. Импортозамещение в промышленном производстве региона: концептуально-теоретические и прикладные аспекты // Экономика региона. - 2015. - №3. - С. 160-172
2. Глаголев С.Н., Моисеев В.В. Импортозамещение в экономике России: монография. - Белгород : БГТУ, 2015. - 275 с.
3. Горбунов А.П. Об импортозамещении, технологических укладах, новом креативно-инновационном способе воспроизводства, экономике новизны знаний и всеобщих универсальных преобразовательных компетенций (или как Россия способна "обогнать, не догоняя") - Пятигорск : ПГЛУ, 2014. - 64 с.
4. Зиядуллаев Н.С. Возможности технологической модернизации в контексте новой промышленной революции. // Человек, общество и культура в XX веке. Сборник науч. тр. по материалам Международной научно-практ. конф. В 5-ти частях. Белгород : АПНИ, 2017. С. 52-56.
5. Институты развития региональных экономических систем: монография / Г.В. Семенов [и др.]. - Самара: АСГАРД, 2015. - 735 с.
6. Калужнова Н.Я. Региональный форсайт: понятие, технология, управление : монография. - Иркутск : ИГУ, 2014. - 149 с.
7. Константиныди Х.А. Стратегирование развития региональной экономической системы в условиях ускорения постиндустриальных преобразований. - М. : Спутник+, 2015. - 246 с. :
8. Кузьбожев Э.Н., Вербиненко Е.А., Мальцева И.Ф. Прогнозирование и индикативное планирование структурной трансформации регионального экономического пространства. - Апатиты : КНЦ РАН, 2015. - 214 с.
9. Макаров А.И., Пахомов А.А., Бирюкова О.В.. Поддержка экспорта высокотехнологичной про-

дукции и развитие инновационного сектора России - М. : Дело, 2014. - 212 с.

10. Пилипенко Е.В., Гринюк К.П. Принципы формирования промышленного комплекса региона в условиях смены технологических укладов : препр. / - Екатеринбург : Ин-т экономики УрО РАН, 2013. - 84 с.

11. Поташева Г. А. Управление проектами (проектный менеджмент) : учеб. пособие / - М. : ИНФРА-М, 2017. - 224 с.

### Prospects for the development of foreign trade activities of the North-Western federal district Menshakova V.A.

North-West Institute of Management of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation

Nowadays, during the period of introduction of v. Russian Federation trade and economic sanctions, which focused on the implementation of the policy of containment of the country in technological development, the industry faces the challenge a new phase of industrialization of self-reliance. But the domestic market of the country for the return on high-tech industries is small, this raises the need for increased foreign trade with other countries. In this article the author attempted to scientific analysis and critical reflection on the prospects for the development of foreign trade activities of the North-Western Federal District, the possibility of customs clearance of goods, the possibility of customs clearance from the Greater Port of St. Petersburg without translation. The analysis of possible ways of development of the North-Western Federal District.

**Keywords:** foreign trade, trade prospects, North Western Federal District, innovative development, the new upgrade.

### References

1. Animits, EG, Animits, PE, Glumov, A.A. Import substitution in the industrial production of the region: conceptual-theoretical and applied aspects // Economy of the region. - 2015. - №3. - p. 160-172
2. Glagolev S.N., Moiseev V.V. Import substitution in the Russian economy: a monograph. - Belgorod: BSTU, 2015. - 275 p.
3. Gorbunov A.P. On import substitution, technological structures, new creative and innovative way of reproduction, the economy of the novelty of knowledge and universal transformative competences (or how Russia can "overtake without catching up") - Pyatigorsk: PGLU, 2014. - 64 p.
4. Ziyadullaev N.S. Possibilities of technological modernization in the context of the new industrial revolution. / / Man, society and culture in the XX century. A collection of scientific. tr. According to the materials of the International Scientific and Practical. conf. In 5 parts. Belgorod: APNI, 2017. P. 52-56.
5. Institutes for the development of regional economic systems: monograph / G.V. Semenov [and others]. - Samara: ASGARD, 2015. - 735 p.
6. Kalyuzhnova N.Ya. Regional foresight: concept, technology, management: monograph. - Irkutsk: ISU, 2014. - 149 p.
7. Konstantinidi Kh.A. Strategizing the development of a regional economic system in the context of accelerating post-industrial transformations. - M.: Sputnik +, 2015. - 246 p. :
8. Kuzbozhev E.N., Verbinenko E.A., Maltseva I.F. Forecasting and indicative planning of structural transformation of the regional economic space. - Apatity: KSC RAS, 2015. - 214 p.
9. Makarov A.I., Pakhomov A.A., Biryukova O.V. Support for the export of high-tech products and the development of the innovation sector of Russia - M.: Delo, 2014. - 212 p.
10. Piliipenko E.V., Grinyuk K.P. Principles of formation of the industrial complex of the region in the conditions of changing technological structures: prepr. / - Ekaterinburg: Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2013. - 84 p.
11. Potasheva G. A. Project management (project management): studies. allowance / - M.: INFRA-M, 2017. - 224 p.

# Влияние животноводческого комплекса Калмыкии на парниковый эффект в регионе

## Сангаджиев Мерген Максимович

аспирант, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», smm54724@yandex.ru

## Гермашева Юлия Сергеевна

аспирант, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», gerul81@mail.ru

## Азотов Очир Геннадьевич,

аспирант, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», ochir.azotov@mail.ru

## Куцаев Эрдни Баатрович,

аспирант, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», swoylist96@yandex.ru

## Кимсанов Нуриллоджон Неъматович,

аспирант, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», tseren\_vaskaev@mail.ru

Проблема обеспечения продовольствием и товарам потребления, стоящая перед обществом, всегда остается актуальной. Увеличение поголовья скота, в качестве продукта питания, шитья одежды и т.д. приводит к образованию экологического неравновесия в цикле «природа-человек». На территории Республики Калмыкия, как единственной территории в Европе, имеющей пустынные регионы, исторически сложившийся тип хозяйствования - животноводство. На данное время в республике существует более 3000 животноводческих комплексов, крестьянско-фермерских хозяйств, малых предприятий, специализирующихся в основном на выращивании и откорме животных. Жаркий климат и наличие большого количества животных на территории вносят свой вклад в парниковый эффект (ПЭ). Цель представленной работы дать современную характеристику влияния животноводческого комплекса, расположенного на территории республики на возможность появления ПЭ. Вторая часть поставленной задачи - рассмотреть возможность уменьшения процесса образования ПЭ на животноводческих комплексах в Калмыкии. Для решения задач проведен анализ современного состояния животноводческого комплекса по исследуемой территории. Использованы результаты исследований по климатологии, экологии и водным ресурсам в Калмыкии за последние 50 лет, проводимые на базе КалмГУ. Проведены экспедиционные, камеральные и лабораторные исследования водных ресурсов, экспресс анализы воды, почв и растительного слоя. Измерены ветровые и инсоляционные нагрузки на территории республики, почвенный и растительный слой. Гипотезой принятия решений принят синергетический алгоритм системы взаимосвязи животноводческий комплекс – ПЭ - здоровье человека. Этот подход решения показал, что величины влияния на окружающую среду однозначно и линейно взаимосвязаны. Изменения одного или нескольких параметров ведет к неустойчивости в экологии и системе природопользования. Полученные результаты позволяют реально оценить взаимосвязь животноводческого комплекса - влияние воды – человек – экология. Эти данные напрямую связаны с экономическими показателями в регионе. **Ключевые слова:** Животноводческий комплекс; Калмыкия; углекислый газ; парниковый эффект; климат; синергетика; катастрофы; засухи и суховеи.

**Введение. Постановка задачи.** Животноводческий комплекс (ЖК) является ведущей отраслью на территории Республики Калмыкия (РК). Современное состояние сельского хозяйства в республике, ее состояние и пути развития являются самыми актуальными в экономическом кластере Калмыкии.

Хозяйственная деятельность человека изменяет газовый состав и запыленность нижних слоев атмосферы. В республике этими факторами кроме ЖК, являются сильные ветра, песчаные бури и суховеи. Надо отметить и роль влияния автотранспорта, нефтегазовой промышленности в республике и т.д. на парниковый эффект (ПЭ). Особенно это отчетливо наблюдается в столице республики. В РК нет лесов, есть только искусственно созданные лесные полосы, расположенные вдоль федеральных и республиканских автодорог. В последние годы обновления фонда кустарниками, деревьями почти не производится, а засуха постепенно приводит к отмиранию растительности. Образование аридных территорий в восточной и юго-восточной части приводит к разрушению плодородного слоя. Происходит процесс появления «оазисов» пустынь в РК. Появляется своеобразный Сахельский пояс в регионе.

Современное состояние сельскохозяйственно-го сектора экономики и ее составная часть - животноводство признается как из главных факторов, влияющих на ПЭ, производящий до 15% парниковых газов и занимает более 25% территории в виде пастбищ с потреблением питьевой воды до 10-30% от общего запаса пресной воды.

Республика находится в сложной климатической зоне, температура воздуха в летнее время превышает 40 °С в тени, что приводит к зною и засухе, появлению пыльных бурь и суховеев [11,15].

Сжигание топлива, увеличения количества отходов от производственной и повседневной деятельности человека, влияние животного мира и в частности ведения сельскохозяйственной деятельности обусловлено появлением возможности эффекта парника. Воздействия нефтегазовой отрасли в республике также влияет на выбросы углекислого газа, горения газа, утечка. Все эти факторы являются спутниками появления ПЭ.

Две гипотезы выдвинутые учеными говорят о том, человеческая деятельность приводит к повышению нагрева земного шара сверх допустимых возможностей. Климат Земли наоборот из-

меняется в сторону похолодания. Системе равновесия жизнедеятельности человека и самой Земли приводит к энтропии ее не упорядоченности. Атмосфера нагревается за счет грандиозных изменений происходящие в сельском хозяйстве, промышленности, а также в других отраслях деятельности человека.

По наблюдениям ученых более чем за 200 лет количество углекислого газа стало на четверть больше. Это связано с уменьшением «зеленого пояса» земли, вырубки лесов, уменьшения площадей лесонасаждений. Появляется эффект действия стекла в оранжереи или в парнике и он называется ПЭ. В частности, как мы отметили выше, доля лесонасаждений в РК невелика. В основном они расположены на западе и северо-западе Калмыкии и служат для защиты от суховея и пыльных бурь.

*Целью* нашей работы была поставлена задача по выявлению взаимосвязи животноводческого комплекса в РК с процессом возникновения парникового эффектом (ПЭ) в Калмыкии.

Последствия ПЭ приводят к повышению температуры воздуха, которое может привести к климатическим изменениям. В пустынных и полупустынных территориях РК почти прекратятся дожди, животным придется уйти оттуда. Растительность высохнет. Многие животные и растительность не смогут адаптироваться к современным условиям климата. Не будет образоваться кислород. Температура на поверхностях водоемов повышается, что приводит к интенсивным процессам испарения воды в атмосферу. Появляется сухость в атмосфере, приводящая к истощению водоемов. Глобальное потепление может оказать влияние на скотомогильники, будут интенсивно развиваться колонии разных вредных бактерий. Это приведет к заражению фауны и флоры. Особенно надо уделить внимания на старые захоронения скотомогильников.

Положительным эффектом изменения климата в сторону повышения температуры окружающей среды – уменьшения платы за тепло: снизиться стоимость зданий и сооружений, так как не надо предусматривать систему отопления в полной мере.

По данным Министерства сельского хозяйства Калмыкии на данное время в республике зафиксировано 78 сельскохозяйственных предприятий и порядка 3350 фермерских хозяйств. Поголовье крупного рогатого скота (КРС) составляет 441,9 тыс.голов, овец и коз – 2409,5 тыс.голов, свиней – 11,2 тыс.голов. В среднем поголовья животных по сравнению с прошлым годом уменьшилось до 6-7% (в частности КРС на 6.2%, овец и коз на 9.4%).

**Обзор литературных источников.** Влияние животноводческого комплекса региона на экологическую ситуацию в разных районах и, в общем, рассмотрено широко в литературных источниках и Интернет ресурсах.

В работе использованы справочные материалы по ресурсам возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и пределами допустимых концентраций (ПДК) [1,7]. Используются результаты докладов об экологическом и социальном положении в регионе, данные статистических отчетов местных органов управления и т.д. [5,6,8,10].

Учтены рекомендации по проведению инвентаризации выбросов парниковых газов в субъектах РФ [9].

Авторы учли работы ранее изданных литературных источников по климату и жизни. Туту надо отметить труды Берга Д.С., Бобылева С.Н., Грицевича И.Г., Большакова В.А. [2,3,4].

Результаты исследований, проведенные за последние годы сотрудниками инженерно – технологического факультета (ИТФ) выполненные совместно с МГУ, географический факультет и сотрудниками лаборатории «Солнечной энергетики» ФГБНУ ФНАЦ ВИМ Москва отражены во многих работах.

В исследованиях участвовали студенты, магистранты и аспиранты инженерно-технологического факультета КалмГУ. Работы студентов по исследованию водных ресурсов в РК и их влияние на здоровье, и питание человека [11,12,13,14,16]. Данные по климату в регионе [15].

Работы по поверхностным и подземным водам в Калмыкии их характеристики и состояние отражены в работах сотрудников ИТФ [10,13,14,16]. Отдельно отметим работу об особенностях по недропользованию в РК, где представлены основные географические и геологические параметры всех водных объектов на территории исследования [11]. Рассмотрены взаимосвязь цепочки пища-вода [12].

**Методика исследований и современное состояние исследуемой территории. Данные наблюдений за водными объектами в Калмыкии.** Были проведены анализы воды с использованием TDS – солемера. Он показал в среднем в г.Элиста данные по общей жесткости колеблется в пределах 8-18 мг/-экв./л. Средняя 10-15 мг/-экв./л.. Более чистая и пригодная для питья вода в основном это вода из родников и колодцев, или очищенная. В республике, особенно в столице г.Элиста продажа очищенной воды принимает широкий оборот.

Доля солонцов в структуре почвенного покрова по территории Калмыкии составляет 32%, они в основном зональные. Грунтовые воды тут расположены относительно далеко от верхнего почвенного слоя. Нет подпитки этих почв. Ветер, высокая температура приводит к разрушению и появлению суховея и пыльных бурь.

Большая доля выше названного процесса приходится на пустынные и полупустынные территории РК.

По результатам литохимического опробования верхнего почвенного горизонта можно констатировать следующие факторы. Распределение по марганцу обусловлено природными геохимическими особенностями территории РК. Группа железа (никель, кобальт, ванадий и молибден) в основном располагается в западной части территории Калмыкии. Аномальное содержание хрома в основном расположено в зоне Прикаспийской низменности. Концентрация металлов в почвах не превышает норм ПДК. В республике не обнаружены зональные скопления тяжелых металлов в почве. Аномальные данные по цинку обнаружены на территории г.Элиста, в Целинном и Кетченеровском районах РК.

Концентрация тяжелых металлов увеличивается с годами за счет работы тяжелой техники, автомобильных трасс. Они со временем попадают в водные верхние горизонты и на поверхностные воды.

Процессы меандрирования образуют подмыв береговой линии малых рек и переносят химические элементы в низменности. Образования обрывов, крутых склонов на водохранилищах и прудах (иногда и на озерах) усиливает вынос химических элементов с почвенного и верхнего литологического слоя в воду. Происходит замутнение воды.

Загрязнения почвы ядохимикатами в почве почти не наблюдается, так как в последние годы их применения уменьшилось.

В период испарения вся это сложная система водной характеристики влияет на стабильность в здоровья населения. Некачественная вода, пыль, жара влияет на животных и растительность, а этот комплекс напрямую связан с питанием населения. В последние годы по данным статистического наблюдения в области здравоохранения появились заболевания каменными болезнями у молодежи (25-30 лет).

**Обсуждение и результаты.** В результате процесса опустынивания и сильных пылевых бурь в республике становится актуальным вопрос чистого воздуха. Для уменьшения этих последствий надо проводить ряд мероприятий по увеличению площади растительного покрова территории, планомерное увеличение в его составе специально подобранных пород, очищающих воздух от вредных примесей. Экспериментально доказано, что многие растения способны усваивать из атмосферы такие вредные для человека компоненты, как алканы и ароматические углеводороды, а также карбонильные соединения, кислоты, спирты, эфирные масла и другие.

Большое место в борьбе с загрязнением атмосферы принадлежит орошению пустынь и организации тут культурного земледелия, созданию мощных лесозащитных полос. Предстоит провести огромную работу по уменьшению и полному

прекращению выброса в атмосферу дыма и других продуктов сгорания. Все более неотложными становятся поиски технологии для "беструбных" промышленных предприятий, работающих по замкнутой технологической схеме - с использованием всех отходов производства.

Деятельность человека столь грандиозна по размаху, что уже приобрела глобальный природообразующий масштаб. До сих пор мы преимуществу искали в том, как можно больше взять у природы. И поиск в этом направлении будет продолжаться. Но наступает пора столь же целеустремленно поработать и над тем, как отдать природе то, что мы у нее забираем. Нет сомнения, что гений человечества способен решить и эту грандиозную задачу.

Главную меру по предупреждению глобального потепления в республике можно сформулировать так: увеличить использование солнечной, ветровой и геотермальной энергии; расширить площади существующих заповедников и парков; создать законы, обеспечивающие предупреждение глобального потепления; выявлять причины глобального потепления, наблюдать за ними и устранять их последствия.

Полностью уничтожить ПЭ нельзя. Полагают, что если бы не ПЭ, средняя температура на земной поверхности составила бы - 15 градусов по Цельсию.

**Заключение. Мы все своим отношением к природе часто портим, что имеем, не храним, потерявши плачем. Все испортили, а потом начинаем кричать об этом.**

В республике возможно повышение среднегодовой температуры, изменяться количество выпадение осадков. Есть вероятность понижения уровня Каспийского моря, что приведет к уменьшению запасов. Произойдет угроза для экосистем и биоразнообразия.

В сельском хозяйстве влияние потепления на продуктивность сельского хозяйства неоднозначно. В некоторых районах с умеренным климатом урожайность может увеличиться в случае небольшого увеличения температуры, но снизится в случае значительных температурных изменений. В пустынных и полупустынных регионах урожайность в целом, по прогнозам, будет снижаться.

По водопотреблению и водоснабжению из последствий климатических изменений может стать нехватка питьевой воды. Ситуация еще более усугубиться из-за сокращения уровня выпадения осадков.

По данным здоровья человека изменение климата, по прогнозам ученых, приведет к повышению рисков для здоровья людей, прежде всего менее обеспеченных слоев населения. Аномально высокие температуры могут привести к обострению сердечнососудистых, респираторных и других заболеваний.

Повышение температуры может привести к изменению географического распространения различных видов, являющихся переносчиками заболеваний. С повышением температуры ареалы теплолюбивых животных и насекомых (например, энцефалитных клещей и малярийных комаров) будут распространяться севернее, в то время как люди, населяющие эти территории, не будут обладать иммунитетом к новым заболеваниям.

По мнению экологов, предотвратить полностью прогнозируемые изменения климата человечеству вряд ли удастся. Однако в человеческих силах смягчить климатические изменения, сдерживать темпы роста температуры с тем, чтобы избежать опасных и необратимых последствий в будущем. В первую очередь, за счет: внедрения мер по энергосбережению; более широкого использования неуглеродных и ВИЭ.

### Литература

1. Безруких П.П. Безруких П.П. и др. Справочник по ресурсам возобновляемых источников энергии России и местным видам топлива (показатели по территориям) // М.: «ИАЦ Энергия», 2007 – 272 с.
2. Берг Л. С. Климат и жизнь. Госиздат, М., 1922. - 196 с.
3. Бобылев С. Н. Грицевич И. Г. Глобальное изменение климата и экономическое развитие. - М., 2005. - 64 с.
4. Большаков В.А. Новая концепция орбитальной теории палеоклимата. М.: 2003, - 256 с.
5. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Калмыкия за 2013 год». Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Калмыкия. Элиста, 2014 - 164 с.
6. Доклад об экологическом и социальном положении Республики Калмыкия (январь - декабрь 2013 года). Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Калмыкия, Элиста, 2014. - 80 с.
7. Доржиева Г. А., Ондикова А. Б., Топаева Э. В. К вопросу использования отходов сельскохозяйственного сектора экономики в Калмыкии для получения альтернативного источника энергии // Экология России: на пути к инновациям: межвузовский сборник научных трудов / сост. Т. В. Дымова. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2019 – Вып. 18 – С.68-77.
8. Калмыкия в цифрах, 2013: Краткий статистический сборник. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Калмыкия. Элиста, 2013 - 156 с.

9. Методические рекомендации по проведению добровольной инвентаризации объема выбросов парниковых газов в субъектах Российской Федерации, утвержденные Распоряжением Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 16.04.2015 № 15 - Электронный доступ: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=140995> (на дату 08.03.2019).

10. Республика Калмыкия. Статистический ежегодник. 2015: Стат.сб./Калмыкиятат. – Элиста, 2015 – 302 с.

11. Сангаджиев М.М. Особенности недропользования на территории Республики Калмыкия [текст] / М.М. Сангаджиев. – Элиста. Изд-во Калм.ун-та, 2015. – 144 с.: ил.

12. Сангаджиев М.М., Берикова Б.В., Инджиева Б.М. Геолого-экологический фактор: калмыцкая национальная кухня и ее влияние на здоровье человека // Перспективы науки № 12 (63) 2014 – С.185 – 190.

13. Сангаджиев М.М., Онкаев В.А. Вода Калмыкии – экология и современное состояние // Вестник Калмыцкого университета. 3 (15)/ 2012, - С. 18-26.

14. Сангаджиев М.М., Бадрудинова А.Н., Эрдниев О.В., Аршаев А.В. Фактор качества воды водных объектов Калмыкии и здоровье населения республики. // Сборник: Геология, география и глобальная энергия. 2016. №2 (61).- С. 70-76.

15. Сангаджиев М.М., Эрдниев Г.Е., Эрдниев О.В., Лиджиева Н.С., Манджиева А.И. Анализ климатических особенностей в Республике Калмыкия, Россия. // Open science 2.0: collection of scientific articles. Vol.3. Raleigh, North Carolina, USA: Open Science Publishing, 2017. - pp. P. 98-106.

16. Sangadzhiev M. M., Onkaev V. A., Badrudinova A. N., Gernasheva Y. S., Onkaev A. V. Water Resources of Kalmykia: the Contemporary Aspect. // Journal of Environmental Management and Tourism, Volume VIII, Issue 5 (21) Fall 2017, edited by ASERS Publishing. - pp. 1024-1033.

**Influence of the Kalmyki livestock complex on the greenhouse effect in the region**  
Sangadzhiev M.M., Germasheva Ju.S., Azotov O.G., Kutsaev E.B., Kimsanov N.N.

Kalmyk State University. B.B. Gorodovikova

Food problem in front of society always remains relevant. Increasing the number of livestock, such as meat for food, sewing clothes, etc. leads to environmental imbalances in the cycle of nature-man. Kalmykia as the only territory in Europe, which has desert regions, historically engaged in animal husbandry. At this time in the Republic there are more than 3,000 livestock complexes, shepherd stands, small businesses specializing mainly in the cultivation and fattening of animals. Hot climate, the presence of animals with their skin - fat, strong winds, fattening indoors leads to the effect of the greenhouse. The purpose of the present work is to give a modern description of the impact of livestock complex located on the territory of the Republic on the possibility of greenhouse effect. The second part of the task is to consider the possibility of reducing the formation of greenhouse effects on livestock



complexes in Kalmykia. To solve the problems the analysis of the current state of the livestock complex on the study area. We used the results of studies on climatology, ecology and water resources in Kalmykia over the past 50 years, conducted on the basis of Kalmsu. Held forwarding of Desk and laboratory studies in aquatic resources, Express analysis of water, soils and vegetation layer. Wind and insolation loads on the territory of the Republic, soil and vegetation layer were measured. The hypothesis of decision-making adopted a synergetic algorithm of the system of interaction of livestock complex – greenhouse effect - human health. This approach of the solution showed that the values of environmental impact are unambiguously and linearly interrelated. Changes in one or more parameters lead to instability in ecology and environmental management. The obtained results will allow to estimate the interrelation of the livestock complex - the influence of water – human – ecology. These data are directly related to economic indicators in the region.

**Key words:** Livestock complex; Kalmykia; carbon dioxide; greenhouse effect; climate; synergetic; catastrophes; droughts and dry lands.

#### References

1. Bezrukikh PP Bezrukikh P.P. and others. Handbook of renewable energy sources of Russia and local fuels (indicators by territories) // M.: IAC Energia, 2007 - 272 p.
2. Berg L. S. Climate and life. State Publishing House, Moscow, 1922. - 196 p.
3. Bobylev, S. N., Gritsevich, IG, Global Climate Change and Economic Development. - M., 2005. - 64 p.
4. Bolshakov V.A. The new concept of the orbital theory of paleoclimate. M.: 2003, - 256 p.
5. State report "On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Republic of Kalmykia for 2013". Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Republic of Kalmykia. Elista, 2014 - 164 s.
6. Report on the environmental and social situation of the Republic of Kalmykia (January – December 2013). Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Republic of Kalmykia, Elista, 2014. - 80 p.
7. Dorzhieva G. A., Ondikova A. B., Topaeva E. V. On the Use of Waste from the Agricultural Vector Economy in Kalmykia to Obtain an Alternative Source of Energy // Ecology of Russia: Towards Innovation: an intercollegiate collection of scientific papers / comp. T. V. Dymova. - Astrakhan: Astrakhan State University, Astrakhan University Publishing House, 2019 - Vol. 18 - P.68-77.
8. Kalmykia in numbers, 2013: A brief statistical compilation. The territorial body of the Federal State Statistics Service in the Republic of Kalmykia. Elista, 2013 - 156 p.
9. Methodological recommendations for the voluntary inventory of greenhouse gas emissions in the constituent entities of the Russian Federation, approved by the Order of the Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation No. 15 of April 16, 2015 - Electronic access: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=140995> (as of 08/03/2019).
10. The Republic of Kalmykia. Statistical Yearbook. 2015: Stat.sb./Kalmykiyastat. - Elista, 2015 - 302 p.
11. Sangadzhiev M.M. Features of subsoil use in the Republic of Kalmykia [text] / MM. Sangadzhiev. - Elista. Publishing house Kalm.un-ta, 2015. - 144 pp., III.
12. Sangadzhiev M.M., Berikova B.V., Indzhieva B.M. Geological and environmental factor: the Kalmyk national cuisine and its impact on human health // Prospects of science № 12 (63) 2014 - P.185 - 190.
13. Sangadzhiev M.M., Onkaev V.A. Kalmykia Water - Ecology and Modern State // Bulletin of Kalmyk University. 3 (15) / 2012, - p. 18-26.
14. Sangadzhiev M.M., Badrudinova A.N., Erdniev O.V., Arashaev A.V. The water quality factor of water bodies of Kalmykia and the health of the population of the republic. // Collection: Geology, Geography and Global Energy. 2016. №2 (61) .- p. 70-76.
15. Sangadzhiev M.M., Erdnieva G.E., Erdniev O.V., Lidzhieva N.S., Mandzhieva A.I. Analysis of climatic features in the Republic of Kalmykia, Russia. // Open science 2.0: collection of scientific articles. Vol.3. Raleigh, North Carolina, USA: Open Science Publishing, 2017. - pp. P. 98-106.
16. Sangadzhiev M.M., Onkaev V.A., Badrudinova A.N., Gernasheva Y.S., Onkaev A.V. Kalmykia Water Resources: The Contemporary Aspect. // Journal of Environmental Management and Tourism, Volume VIII, Issue 5 (21) Fall 2017, edited by ASERS Publishing. - pp. 1024-1033.

# Оптимизация деятельности медицинских организаций путём внедрения бережливого производства

**Фенютина Валерия Аркадьевна,**

магистрант, кафедра менеджмента, ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана», valerie.fenutina@gmail.com

**Бреусов Алексей Васильевич,**

доктор медицинских наук, профессор, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», кафедра общественного здоровья, здравоохранения и гигиены, ab69@yandex.ru.

Существующая система здравоохранения в Российской Федерации требует значительных изменений, связанных с реорганизацией текущих процессов оказания медицинской помощи в лечебно-профилактических учреждениях страны, поэтому тема внедрения принципов бережливого производства в сферу здравоохранения является крайне актуальной на сегодняшний день. Бережливое здравоохранение нацелено на повышение доступности и качества медицинской помощи населению за счет оптимизации процессов и устранения потерь.

Основными задачами лечебно-профилактического учреждения в рамках внедрения концепции бережливого производства являются повышение удовлетворенности потребителей медицинских услуг, качества и производительности труда медицинского персонала. Необходимость реализации данных задач вызвана длительным временем пребывания граждан в поликлинике при проведении исследований, неравномерной нагрузкой специалистов медучреждений, очередями в регистратуре, заполнением большого количества различных бумажных бланков и обработкой излишней информации.

Проведенное исследование позволило подтвердить актуальность бережливого производства и возможность экстраполяции его принципов на сферу здравоохранения, а также рассмотреть лучшие результаты организации «бережливых» клиник за рубежом, которые могли бы стать ролевыми моделями при внедрении бережливого производства в отечественные медицинские организации. Текущим статусом организации бережливого здравоохранения является создание государственного проекта, с помощью которого медицинские учреждения могут получить заметную экономию по всем статьям расходов, улучшив доступность и качество оказываемой медицинской помощи.

**Ключевые слова:** бережливое производство, менеджмента медицинского учреждения, поток, ценность, потери, оптимизация работы организации, совершенствование медицинской деятельности.

## Актуальность бережливого производства

Концепция бережливого производства подразумевает под собой исключение из деятельности организации всех действий, которые не несут никакого вклада в поток создания ценности [1]. Поток создания ценности – это ключевые потоки сотрудников, материалов и информации, необходимые для доставки продукта или услуги конечному пользователю, и расположенные последовательно в общем бизнес-процессе [2, 3, 4].

Бережливое производство фокусируется на производственном подходе, носит клиенто-ориентированный характер и основано на ликвидации услуг, запасов и операций, которые не несут ценности для клиента. За счёт упрощения бизнес-процессов производственный цикл становится более эффективным и качественным, при этом менее длительным и дорогостоящим. Бережливое производство – это философия управления процессами, основанная на производстве и технологиях.

Первоначально этот подход был основан на системе производственных линий автомобильной компании Toyota и представлял собой систему непрерывного улучшения процессов, состоящую из структурированного управления запасами и методов сокращения отходов. Сегодня бережливое производство как методология повышения качества применяется во многих отраслях, таких как:

- Машиностроение;
- Информационные технологии;
- Логистика;
- Банковские услуги;

Кроме того, принципы бережливого производства в последнее время начали активно внедряться и в медицинские организации. Успех зависит от того, насколько точно учитываются все особенности сферы здравоохранения и конкретного лечебно-профилактического учреждения.

Целью работы является исследование особенностей применения методов бережливого производства в здравоохранении и анализ текущих результатов организации «бережливых» клиник за рубежом и в РФ.

Для достижения цели необходимо решить ряд частных задач:

- Провести анализ литературы по проблеме бережливого производства;

- Исследовать особенности применения принципов бережливого производства в здравоохранении;

- Изучить результаты внедрения бережливого производства в зарубежные клиники;

- Проанализировать текущий статус и планируемые результаты внедрения принципов бережливого производства в российское здравоохранение.

### 1. Применение принципов бережливого производства в здравоохранении

Внедрение концепции бережливого производства в учреждения здравоохранения оказывает положительное влияние как на административные, так и на клинические процессы медицинской организации [5, 6]. Поток создания ценности выстраивается, исходя из потребностей пациентов и направлен на совершенствование внутренних процессов клиники и деятельности медицинских работников во время приёма пациента, проведения диагностики, лечения, реабилитации, оформления выписки. Совершенствование достигается за счёт внедрения принципов бережливого производства (табл. 1):

Бережливое здравоохранение – это концепция создания и развития системы охраны здоровья граждан, которая позволяет достичь наилучшего уровня качества, затрат и сроков оказания медицинской помощи, и, соответственно, устойчивого развития данной системы. Повышение доступности и качества медицинской помощи населению осуществляется за счет оптимизации процессов и устранения потерь [7]. Потерями в медицине, согласно концепции бережливого производства, принято считать действия и ресурсы, которые не добавляют ценности общему процессу оказания медицинской помощи пациенту. В ходе анализа проблем, испытываемых медицинской организацией в процессе осуществления деятельности, была составлена классификация типов потерь в сфере здравоохранения (табл.2):

В целях сокращения приведенных выше потерь могут использоваться следующие инструменты [8, 9]:

- Картирование

Картирование представляет собой составление четкой структуры («карты») потоков (материальных и информационных) конкретного процесса в ходе создания ценности. Данный метод помогает проанализировать все операции и выявить, на каких этапах происходят потери. В медицинской организации данный способ может применяться путём создания «дорожной карты» при внедрении концепции бережливого производства.

- Система «5С»

Система включает в себя 5 последовательных шагов, направленных на улучшение эффективности рабочих процессов и культуры производства. Каждый шаг системы начинается с буквы «С»: сортируй, соблюдай порядок, содержи в чистоте, стандартизируй, совершенствуй. Данная

система хороша применима при организации рабочих мест и медицинских кабинетов.

- Канбан

Метод канбан особенно эффективно применяется в систем управления запасами организации и заключается в принципе поставок исключительного количества продукции, требуемого потребителю, с минимальным количеством запаса. В медицинской деятельности метод подходит для эффективного и точного расчета потребности подразделений в лекарствах и медизделиях. В результате резервы пополняются вовремя и не создаются лишние запасы препаратов.

Таблица 1  
Принципы бережливого производства в здравоохранении

Принцип	Применение в здравоохранении
Ценность	Ценность должна быть определена с точки зрения конечного пользователя, т.е. пациента. В данном случае применяется правило «Думай, как заказчик».
Поток создания ценности	Каждый этап в потоке должен создавать ценность для клиента. Если этап не добавляет ценности, он должен быть переработан или исключен. Например, процесс получения талонов на приём к специалисту в регистратуре занимает много времени, поэтому должен быть переработан путём внедрения возможности электронной регистрации.
Непрерывность потока	Выравнивание пропускной способности процессов/операций позволяет организовать непрерывный поток создания ценности и эффективно выполнять заказы потребителей с минимально необходимым количеством материальных и производственных активов в минимальные сроки (непрерывная обработка без задержек и ожиданий). В случае с медицинским учреждением необходимо выстроить поток так, чтобы исключить не создающие ценность этапы, такие как перемещение пациентов и персонала между подразделениями, длительное ожидание результатов исследования, длительное перемещение материала до лаборатории и т.д.
Вытягивание	Вытягивание – метод управления, при котором организация производит ровно столько продуктов/услуг, сколько требуется потребителю. Медицинский персонал должен давать пациенту столько услуг, сколько ему нужно, и только тогда, когда ему это нужно – в таком случае рабочий процесс выстроен правильно.
Визуализация	Главная задача визуализации — информировать простым и понятным способом, чтобы пациент или медработник могли за 30 секунд увидеть информацию и понять, на что обратить внимание, чтобы принять решение. Например, пациент не тратит время на поиски кабинета, а быстро доходит до места по наглядно обозначенному маршруту. Или медработник четко видит, где лежат запасы медизделий, например шприцы или катетеры.
Постоянное совершенствование	Устойчивая тенденция к улучшению заключается в регулярной поддержке и анализе результатов проведенных мероприятий по внедрению бережливого производства, организации семинаров по планированию дальнейших действий в области совершенствования деятельности клиники.
Стандартизация работы	Построение четкого алгоритма включает в себя последовательность и продолжительность цикла операций, а также количество необходимых для работы ресурсов – материалов, сотрудников, медицинских аппаратов.

Таблица 2  
Типы потерь в здравоохранении

Тип потери	Описание	Пример
Некорректность совершаемых операций	Ошибочное проведение диагностики, ошибка при назначении лекарственного аппарата или его неверная дозировка, неправильная настройка медицинского аппарата.	В машине «скорой помощи» специалистам не удалось подключить аппарат искусственной вентиляции лёгких, что привело к смерти пациента по пути в больницу.
Ожидание	Ожидание в очереди в регистратуру, ожидание очереди на приём к специалисту, сотрудники, ожидающие следующей задачи из-за неравномерной загрузки, врачи, ожидающие результатов анализов пациентов.	Ожидание в очереди в регистратуру может достигать 30 мин, что, очевидно, является временной потерей для пациента и сокращает эффективность его пребывания в поликлинике.
Излишние процессы	Назначение лишних анализов, заполнение ненужных документов, хирургическое вмешательство вместо медицинской альтернативы с одинаковым результатом.	Заказ сложного исследования (МРТ), когда достаточно простого (Рентген).
Ненужная транспортировка	Транспортировка биоматериала для исследований между корпусами больницы, перемещение пациента из кабинета в кабинет или из отделения в отделение, перемещение лекарств со склада туда, где они не требуются в ближайшее время.	Время на транспортировку от отделения до лаборатории и обратно задерживает результаты анализов и, как следствие, назначение лечения.
Излишние запасы	Неиспользуемая техника, напечатанные с запасом формы и бланки, закупленные с запасом расходные материалы и лекарства.	Избыточная закупка лекарств приводит к долгому времени их хранения и истечению срока годности.
Перепроизводство	Наличие всего персонала в часы непиковой загрузки.	Неэффективное использование ресурсов влечёт за собой потери.
Перемещение	Кабинеты специалистов располагаются не в соответствии с потоком процесса обследования, оборудование и инструменты находятся не в месте использования.	Неправильная логистика ресурсов приводит к временным потерям, задержкам и простоям в общем процессе.
Человеческий потенциал	Неправильное использование человеческого потенциала менеджерами медицинской организацией приводит к тому, что люди занимаются деятельностью ниже/выше, чем их квалификация, у сотрудников отсутствует мотивация и вовлечённость.	Несоответствие квалификации сотрудника занимаемой должности может повлечь за собой врачебные ошибки, либо неполное использование ресурсов сотрудника.

- Визуализация

Метод визуализации позволяет информировать сотрудников и/или потребителей о том, как должна выполняться определенная последовательность действий. Также с помощью метода

визуализации может выполняться схема размещения кабинетов в медицинском учреждении или разрабатываться система расположения медицинского оборудования в операционной.

## 2. Результаты внедрения бережливого производства в зарубежное здравоохранение и их обсуждение

В целях анализа лучших образцов внедрения принципов бережливого производства в сферу здравоохранения был проведён бенчмаркинг зарубежных клиник, которые максимально эффективно применяют бережливое производство как основу для построения процессов в организации. Бенчмаркинг показал, что лидером бережливого здравоохранения является США. Крупные американские клиники с успехом разрабатывают собственные методики совершенствования деятельности лечебно-профилактических учреждений на базе инструментов бережливого производства (табл.3), проводят вебинары и очные тренинги для врачей и административного персонала национальных и зарубежных госпиталей.

Анализ показывает, что все клиники отмечают экономическую эффективность от совершенствования деятельности за счёт внедрения принципов бережливого производства – эффективность достигается за счёт оптимизации загрузки персонала, исключения простоя оборудования, сокращения времени на проведение клинических процедур и внедрения определённых стандартов в рабочий процесс лечебно-профилактического учреждения.

**Обсуждение полученных результатов:** Зарубежная практика организации бережливого здравоохранения показывает исключительно положительные результаты, позволяя сократить издержки и исключить не добавляющие ценность этапы в операционных процессах лечебно-профилактических учреждений. Совершенствование деятельности зарубежных клиник путём внедрения бережливого производства приводит к повышению удовлетворённости пациентов и оптимизации загрузки персонала, что позволяет обеспечить населению качественную и оперативную медицинскую помощь. Грамотная организация рабочего процесса, отсутствие простоев оборудования, электронная система документооборота и фокус на правильную постановку диагноза при проведении только необходимых исследований обеспечивают увеличение пациентопотока и оптимизацию затрат клиники.

## 3. Текущий статус и планируемый результат внедрения принципов бережливого производства в российское здравоохранение

Проект "Бережливая поликлиника" реализуется в России с октября 2016 года совместно с госкорпорацией "Росатом". С 2019 года проект по внедрению новой модели медицинской организации с пе-

реходом на "бережливые" технологии стал частью одного из восьми федеральных проектов национального проекта "Здравоохранение" [10].

Таблица 3  
Бенчмаркинг зарубежных практик внедрения принципов бережливого производства в здравоохранение

Клиника	Внедрённая методика
Mayo Clinic, Rochester, Миннесота, США	<p>Применение системы «Шесть сигм» в деятельности клиники, которая реализуется посредством внедрения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Системы оценки рисков при приёме пациентов</li> <li>• Стандартизированного протокола для диагностического тестирования, оценки и лечения, основанного на четких предписаниях при различных уровнях рисков</li> <li>• Стандартизированной модели медицинской помощи для каждого уровня риска (определённые роли и процедуры для лечащих врачей, медсестёр, диетологов и пр. медицинского персонала)</li> <li>• Специальных слотов загрузки персонала под клинические испытания «по требованию»</li> <li>• Системы координации работы клинических ассистентов, что позволило сократить объём ошибок, улучшить взаимодействие персонала и повысить удовлетворённость пациентов.</li> </ul>
Cleveland Clinic, США	<p>Модель улучшений, основанная на бережливом производстве. Модель улучшений состоит из 4 секторов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Организационная ориентация</li> <li>• Визуальный менеджмент</li> <li>• Решение проблем</li> <li>• Стандартизация</li> </ul> <p>Для каждого сектора выделяются ключевые цели для руководства клиники, главных врачей и персонала клиники, а также применяются стандартизированные инструменты бережливого производства.</p>
Massachusetts General Hospital, Бостон, США	<p>Использование принципов бережливого производства при создании центра протонной терапии. Столкнувшись с необходимостью лечения большого количества онкологических больных, руководством госпиталя было принято решение построить работу протонного центра с учетом принципов бережливого производства для достижения наибольшей эффективности и отсутствия простоев оборудования.</p> <p>В отделение радиационной онкологии была внедрена новая электронная система цифровой визуализации, электронное планирование и управление изображениями в базе данных.</p>
Mary Greeley Medical Center, Айова, США	<p>Внедрение общесистемной структуры для повышения производительности медицинского центра при использовании инструментов бережливого производства.</p> <p>Руководство клиники выделило «Топ-10 рабочих процессов», требующих внедрения новой методологии и улучшения показателей. Клиника использовала проектный подход к работе с улучшениями и постепенно внедрила надежную методологию непрерывного совершенствования. Результаты клиники позволяют оценить экономическую выгоду от внедрения подходов бережливого производства (около 700 000\$ в год) и исключение не добавляющих ценности этапов (около 5 000 часов в год).</p>
Johns Hopkins Hospital, Балтимор, США	<p>Внедрение бережливого подхода позволило клинике сократить потери и добиться улучшений процессов в следующих областях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оптимизация процессов исследований крови</li> <li>• Обеспечение безопасности МРТ</li> <li>• Сокращение времени на проведение клинических процедур в области неврологии</li> </ul>

Модель российской "бережливой поликлиники" создается на основе девяти блоков критериев. Первый блок критериев касается перераспределения потоков пациентов, второй и третий блоки - качества пространства и вовлеченности медицинского персонала в улучшение процессов. Инициативность и вовлеченность персонала учреждения в процесс внедрения бережливых технологий является одним из важнейших условий успешной реализации проекта. Следующие блоки критериев включают стандартизацию процессов, доступность медицинской помощи, формирование системы управления, эффективность использования оборудования и другие.

По данным исследований, создание государственного проекта «Бережливая поликлиника» и внедрение бережливого производства в российское здравоохранение позволит достичь следующих показателей [11, 12]:

- Ликвидация очередей на приём к специалистам;
- Сокращение времени забора биологического материала до 50%;
- Оптимизация времени лабораторных исследований до 70%;
- Оптимизация и сокращение внедренного документооборота до 50%;
- Увеличение пропускной способности медицинского учреждения по профилактическим видам услуг до 50%;
- Ускорение выдачи документов (рецептов, справок) до 90%;
- Прогнозирование складских запасов медикаментов и сопутствующих материалов позволяет экономить от 15 миллионов рублей в год.

### Заключение

В заключение стоит отметить, что при внедрении концепции бережливого производства медицинские учреждения могут получить заметную экономию по всем статьям расходов, при этом улучшить доступность и качество оказываемой медицинской помощи. Применение методов бережливого производства позволит оперативно решать возникающие проблемы, предупреждать их появление, а иногда и опережать требования пациентов, тем самым быстро реагируя на какие-либо нововведения. Проект «Бережливая поликлиника» нацелен на повышение доступности и качества медицинской помощи населению за счет оптимизации процессов и устранения потерь, поэтому является крайне актуальной реформой в системе отечественного здравоохранения.

### Литература

1. Womack J. P., Jones D.T. Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. М.: Alpina Business Books, 2018; 473 p. (Вумек Д., Джонс Д. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. М.: Альпина Бизнес Букс, 2018; 473 с.).

2. ГОСТ Р 56020-2014 Бережливое производство. Основные положения и словарь.

3. ГОСТ Р 56407-2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты.

4. ГОСТ Р 57522-2017 «Бережливое производство. Руководство по интегрированной системе менеджмента качества и бережливого производства».

5. The Five Principles of Lean Thinking . LeanUniversity.  
<http://www.cardiff.ac.uk/lean/principles/> (19 December 2018).

6. Defects of medical care and medical errors.  
<http://www.zdrav.ru/articles/practice/detail.php?ID=76866> (Дефекты медицинской помощи и врачебные ошибки.  
<http://www.zdrav.ru/articles/practice/detail.php?ID=76866>).

7. Using industrial processes to improve patient care. Young T. et al. *Bmj*. 2004. № 328. p. 162-164.

8. Endsley S. Creating a lean practice / S.Endsley, M.K.Magill, M.M.Godfrey // *Family practice management*. 2006. № 13; p.34.

9. Lean management in Healthcare. <http://lean-kaizen.ru/article/medicine/berezhlivyj-menedzhment-v-zdravookhraneni.html> (19 December 2018).

10. Report of the Ministry of Health of the Russian Federation on the creation of a Project Office for the application of lean production methods in the medical services sector. (Доклад Минздрава РФ о создании при ведомстве Проектного офиса по применению методов бережливого производства в сфере медицинских услуг.).

11. Burikin I.M., Vafin A.Yu. Hafizyanova R.Kh. (Бурыкин И.М., Вафин А.Ю., Хафизьянова Р.Х. Improving the efficiency of healthcare management of institutions in modern conditions based on the principles of lean production. 2013. № 7-3. p. 523-529;) (Повышение эффективности менеджмента учреждений здравоохранения в современных условиях на основе принципов бережливого производства. Фундаментальные исследования. 2013. № 7-3. с. 523-529).

12. Ministry of Health will develop a model of "lean clinic" before the end of the year.

<https://tass.ru/nacionalnye-proekty/6338113>  
(Минздрав до конца года разработает модель "бережливой поликлиники"  
<https://tass.ru/nacionalnye-proekty/6338113> )

#### Optimization of medical organization activities by implementation of lean-production

Fenyutina V.A., Breusov A.V.

Bauman Moscow State Technical University

The existing health care system in the Russian Federation requires significant changes related to reorganization of current processes of providing medical care in health care facilities in the country, therefore the topic of introducing lean manufacturing principles in the health care sector is extremely

relevant today. Lean healthcare is aimed at increasing the availability and quality of medical care to the population by optimizing processes and eliminating losses.

The main objectives of medical facilities in the process of lean production implementation are to increase customer satisfaction of medical services, reduce loss of medical personnel effectiveness, improve quality and productivity of labor. The necessity of these tasks realization is caused by unreasonably long residence time of patients in the clinic, unbalanced load of medical specialists, queues at the registry, filling in various paper forms and processing unnecessary information.

The research confirmed the relevance of lean manufacturing and the possibility of extrapolating it's principles to healthcare, as well as to consider the best results of the organization of "lean" clinics abroad, which can become role models in lean manufacturing principles implementation into domestic medical organizations. Current status of lean healthcare implementation in Russian is creation of the state project, which is going to allow medical organizations to obtain significant savings, improve availability and quality of medical care provided.

**Key words:** lean manufacturing, management of a medical institution, flow, value, loss, optimization of organization's work, improvement of medical activities.

#### References

1. Womack J.P., Jones D.T. Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. M.: Alpina Business Books, 2018; 473 p. (Vumek D., Jones D. Lean Manufacturing: How to get rid of losses and achieve the prosperity of your company. Moscow: Alpina Business Books, 2018; 473 p.).
2. GOST R 56020-2014 Lean manufacturing. The main provisions and vocabulary.
3. GOST R 56407-2015 Lean manufacturing. Basic methods and tools.
4. GOST R 57522-2017 "Lean production. A Guide to an Integrated Quality Management and Lean Production System."
5. The Five Principles of Lean Thinking. LeanUniversity. <http://www.cardiff.ac.uk/lean/principles/> (19 December 2018).
6. Defects of medical care and medical errors. <http://www.zdrav.ru/articles/practice/detail.php?ID=76866> (Defects of medical care and medical errors. <http://www.zdrav.ru/articles/practice/detail.php?ID=76866> ).
7. Using industrial processes to improve patient care. Young T. et al. *Bmj*. 2004. No. 328. p. 162-164.
8. Endsley S. Creating a lean practice / S.Endsley, M.K.Magill, M.M.Godfrey // *Family practice management*. 2006. No. 13; p.34.
9. Lean management in Healthcare. <http://lean-kaizen.ru/article/medicine/berezhlivyj-menedzhment-v-zdravookhraneni.html> (19 December 2018).
10. The Ministry of Health of the Russian Federation. (Report of the Ministry of Health of the Russian Federation on the establishment of a Project Office for the application of lean production methods in the field of medical services under the Office.)
11. Burikin I.M., Vafin A.Yu. Hafizyanova R.Kh. (Burykin, IM, Vafin, A.Yu., Khafizyanova, R.Kh., 2013. No. 7-3. P. 523-529; (Improving the efficiency of the management of healthcare institutions in modern conditions based on the principles of lean production. Fundamental research. 2013. No. 7-3. C. 523-529).
12. Ministry of Health will develop a model of "lean clinic" before the end of the year.  
<https://tass.ru/nacionalnye-proekty/6338113> (The Ministry of Health will develop a "lean clinic" model by the end of the year <https://tass.ru/nacionalnye-proekty/6338113>)

# Интеграционные сдвиги в розничной торговле в Российской Федерации

**Хусточкин Игорь Андреевич**,  
студент, НИУ Московский государственный строительный университет, iahustochkin@gmail.com

**Мирошник Александр Николаевич**,  
кандидат философских наук, доцент, Северо-Кавказский федеральный Университет, Alexandro200.ru@yandex.ru

В данном исследовании автор рассматривает вопросы изменений в розничной торговле в России в постсоветский период. Дается характеристика проблем отставания системы розничной торговли на федеральном и региональном уровне. Исследователь концептуально в практическом контексте анализирует возможные подходы к оценке показателей розничной торговли как фактора эффективности национальной экономики. Развитие рыночных отношений на микроэкономическом уровне зависит от состояния внешней среды национальной системы хозяйствования. В исследовании автор рассматривает основные направления развития торговых организаций в регионах, выявлены основные проблемы в расширении торговых потоков. Концептуально проанализировано состояние розничной торговли в РФ и предложены меры по их решению. Анализ переустройства внутренней торговли в РФ и ее субъектах под влиянием интеграционных процессов позволяет определить степень замещения государственной системы контроля частной системой, что привело к неорганизованной торговле. Это во многом, по мнению автора определило интеграционные сдвиги в розничной торговле.

**Ключевые слова:** розничная торговля, отечественные компании, стимулирование внутренней торговли, сбыт, торговые сети, торговля в регионах.

В современных условиях смешанной экономики многие торговые компании и организации сталкиваются с рядом проблем в вопросах сбыта продукции и слуг, что приводит к негативным последствиям. По мнению экономиста НИУ ВШЭ Коновалова И. В. такие проблемы связаны с недостатком квалифицированного персонала; высокие материальные и товарные потери; отсутствие стратегии управления. Как показывает практика, от квалификации персонала зависит уровень производства, успех компании. Компании, использующие, как правило, работника, не имеющего соответствующей квалификации, образования обречены на низкий уровень темпов развития [3, с.22]. Низкоквалифицированный персонал может привести к снижению темпов торговли, увеличить текучесть кадров, к увеличению расходов на обучение новых специалистов.

Финансовые потери предприятия приведут к снижению прибыли. Вместе с тем, естественная убыль не всегда может быть прогнозируемой. Расходы предприятия могут быть обусловлены затратами для возмещения дефицита товаров. Нередко руководство компании несет непредвиденные расходы, возникающие из-за непродуктивности при оформлении заказа, небрежной транспортировке товаров, выкладке товара и при недобросовестности самих покупателей. Подобные финансовые и организационные проблемы можно наблюдать в магазинах самообслуживания, что обуславливает новые расходы. Это нередко связано с системными кражами, что ведет к убыткам. На практике кражи исключить невозможно, поскольку в торговых центрах недобросовестность покупателей в огромных потоках было невозможно. Это приводит сегодня к новым растратам руководству предприятия на систему сигнализации, видеонаблюдения. Розничная торговля во многом сегодня в условиях конкуренции осложняется растратами на такие методы стимулирования: реклама, стимулирование сбыта и пропаганда. Реклама является самой распространенной статьей расходов: газеты, телевидение, интернет, радио. Для увеличения показателей розничной торговли Реклама нередко включает в себя проведение показов, розыгрышей призов, приглашение медийных личностей, пропаганды. Компания также может применять меры стимулирования по сбыту поощрения покупки,

которая включает в себя: поощрение потребителя, распространение купона, снижение цен, премия, бесплатные пробы; поощрение партнеров и т.д. Большинство компаний применяют данные меры. Это все является дополнительными расходами компании. Так, консультации для потребителей, распространение бесплатных проб товаров и услуг. Руководство компании и менеджеры используют меры по побуждению новых покупателей через различные акции, связанные со снижением цен в несколько раз[2, с. 98].

Большинство менеджеров разрабатывают и внедряют программы стимулирования, направленные на снижение затрат в сфере сбыта продукции, а также стимулы для потребителя. Особая роль отводится расширению допусслуг, оказываемые покупателю в магазинах. Данные услуги как правило, являются культурно-бытовыми, платными и бесплатными. Сегодня большинство компаний и представительств принимают предварительные заказы на товары, которые отсутствуют в продаже, проводят консультации для пользователей товарами, обслуживанию инвалидов, ветеранов. Торговые представительства должны создавать удобства, которые выражаются в создании мест хранения личных вещей, зоны отдыха, кафе, автоматы, автостоянки, созданы комнаты матери и ребенка; хранение колясок.

На федеральном уровне была разработана Государственная стратегия развития в торговле РФ до 2020 г., которая направлена на развитие системы комфортной потребительской среды, инфраструктуры торговли в субъектах РФ, что сказывается на уровне комфорта обслуживания потребителей[3].

1. Объекты торговли представлены магазинами, центрами, ярмарками и рынками;

2. торговые площади могут включать до 1000 человек.

Это означает, что торговый объект является индикатором социально-экономического благополучия граждан. Сегодня товары и услуги должны быть доступны всем потребителям. Законодатель в данном документе указывает на финансирование из государственного бюджета мер по формированию инфраструктуры. На уровне муниципалитетов должен быть создан здоровый предпринимательский климат. Государство поддерживает малый и средний бизнес, который является фундаментом розничной торговли. При наличии малого и среднего бизнеса в системе общества создается конкурентная среда. Однако, многие регионы не обладают такой инфраструктурой, что сказывается на низком уровне развития розничной торговли. Для этого Стратегия предполагает создание дистанционной торговли, являющаяся новым вектором и способом удовлетворить спрос россиян.

Анализируя состояние и развитие розничной торговли в РФ, можно определить основные векторы

развития потребительского рынка. Так с 2013 г. в РФ стала наблюдаться тенденция снижения темпов розничной торговли. Это во многом обусловлено кризисными явлениями 2012г, когда снизился потребительский спрос из-за снижения доходов россиян. Так, оборот розничной торговли за 2017 г. составил 42685,9 млрд. рублей., что превысило показатели 2013г. на 40%. Торговая отрасль за последние 3 года становится основным вектором развития экономики: так, если 2013 г. в данной сфере было занято 12.4 млн.человек, то в 2018г. – 14,2 млн.чел., что превысило показатель на 16, 3%. В данной сфере увеличивается в среднем зарплата работников. Так, в 2017г. средняя зарплата составила 25 238 руб. Важным фактором увеличения уровня заработной платы становится развитие бизнеса, а именно развитие быстрыми темпами – малого бизнеса. Тем не менее, розничная торговля в сфере малого бизнеса процветает, о чем свидетельствуют данные Росстата: так, в 2014г. в розничной и оптовой торговле, сервисе по ремонту автотранспорта, бытовых предметов в России насчитывалось около 71,3 тыс. малых предприятий, а в 2017 г. снизилось и составило 68.6 тыс. (28,8%). Это во многом связано с снижением уровня оптовой торговли на 5,5%, что сказалось к сокращению на территории РФ свыше 500 предприятий[5].

После проведения зимних олимпийских игр в г.Сочи, многие регионы стали получать поддержку для развития малого и среднего бизнеса, в частности субъекты СКО и ЮФО. Увеличивается число объектов продовольственной и не продовольственной розничной торговли. Если анализировать ситуацию за 2013-2018г. динамика относительно невысокая в среднем от 1,0-3,6% в год, но при этом увеличивается число супермаркетов и дискаунтеров. Это в основном развито в городской среде и крупных населенных пунктах. В городских агломерациях расположено свыше 30% всех торговых точек и супермаркетов, оставшиеся 70% сосредоточены в развитых субъектах. Однако, многие регионы труднодоступные и слаборазвитые – испытывают дефицит в розничных товарах. В этом ключе Россия отстает от тех же показателей розничной торговли стран ЕС, что в основном объясняется слаборазвитостью инфраструктуры субъектов. Для этого важно разрабатывать программы господдержки развития бизнеса в этих регионах.

Развитие торговых сетей является новым форматом розничной торговли, что дает дополнительные средства в федеральный бюджет, рабочие места и привлекает иностранные инвестиции. Также важно отметить, что расширение торговли розничной по всей стране позволит увеличить поступление налогов. Как показывает мировая практика, именно розничная торговля является основой сетевой торговли, которая более гибка к



новым условиям конкуренции на рынке товаров. Важно учитывать, что данный сектор слабо развит из-за недостаточности ассортимента продукции и товаров на российском рынке, представленные в основном отечественными производителями. При этом государство должно в большей степени поддерживать средний бизнес, который является менее устойчивым в сравнении с крупным и малым. Сегодня развитие торговли на основе франшиз является основой сетевого ритейла, что снижает риски для предприятий.

Таким образом, розничная торговля – это ключевой фактор в обслуживании рынка товаров, который длительный период испытывал негативные последствия со стороны отсутствия поддержки государства, снижения уровня доходов населения. С разработкой Стратегии развития торговли до 2020г. государственные органы власти переориентируют векторы оптовой и розничной торговли, являющихся базисом экономики общества, основ которого сегодня составляет динамично развивающийся малый и средний бизнес.

#### Литература

1. Приказ Минпромторга РФ от 31.03.2011 №422 «Об утверждении Стратегии развития торговли в РФ на 2011-2015 годы и период до 2020 года» [www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_112881](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_112881)
2. Виханский О.С. Стратегическое управление: Учебник. -2-е изд., перераб. и доп. -М.: Гардарики, 1998 - 296с.
3. Вопросы менеджмента: Сборник научных статей и тезисов/ КГТЭИ.-Красноярск, 2017. - 400с.
4. Драчева Е.Л. Менеджмент: Учеб. Пособие/Е.Л. Драчева, Л.И.Юликов. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2013. -288с.
5. Федеральная служба статистики/Внешняя торговля.-Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/frade/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/frade/) (дата обращения: 28.04.2018).

#### Integrated Shifts in Retail in the Russian Federation Khustochkin I.A., Miroshnik A.N.

Moscow State University of Civil Engineering, North Caucasus Federal University

In this study, the author addresses issues of changes in retail trade in Russia in the post-Soviet period. The characteristic of problems of lagging retail system at the federal and regional level is given. The researcher conceptually, in a practical context, analyzes possible approaches to the assessment of retail trade indicators as a factor in the effectiveness of the national economy. The development of market relations at the microeconomic level depends on the state of the external environment of the national economic system. In the study, the author examines the main directions of development of trade organizations in the regions, identifies the main problems in the expansion of trade flows. Conceptually analyzed the state of retail trade in the Russian Federation and proposed measures to address them. Analysis of the reorganization of domestic trade in the Russian Federation and its subjects under the influence of integration processes allows us to determine the degree of substitution of the state control system with a private system, which led to unorganized trade. This is largely, according to the author, determined the integration shifts in retail.

**Key words:** retail, domestic companies, promotion of domestic trade, sales, retail chains, regional trade.

#### References

1. Order of the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation of March 31, 2011 No. 422 "On approval of the Trade Development Strategy in the Russian Federation for 2011-2015 and the period up to 2020" [www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_112881](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_112881)
  2. Vihansky O.S. Strategic Management: Tutorial. -2 ed., Pererab. and add. -M.: Gardarik, 1998 - 296s.
  3. Management issues: Collection of scientific articles and theses / KGTEI.-Krasnoyarsk, 2017. - 400s.
  4. Dracheva E.L. Management: Textbook. Manual / E.L. Dracheva, L.Iulikov. - 2nd ed., Sr. - M.: Publishing Center "Academy", 2013. -288s.
  5. Federal Service of Statistics / Foreign Trade. - Access Mode: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/frade/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/frade/) (appeal date: 04/28/2018).
- List of sources and literature
1. Order of the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation of March 31, 2011 No. 422 "www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_112881"
  2. Vihansky O.S. Strategic Management: Tutorial. -2 ed., Pererab. and add. -M.: Gardarik, 1998 - 296s.
  3. Management issues: Collection of scientific articles and theses / KGTEI.-Krasnoyarsk, 2017. - 400s.
  4. Dracheva E.L. Management: Textbook. Manual / E.L. Dracheva, L.Iulikov. - 2nd ed., Sr. - M.: Publishing Center "Academy", 2013. -288s.
  5. Federal Service of Statistics / Foreign Trade. - Access Mode: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/frade/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/frade/) (appeal date: 04/28/2018).

## Специфика проблемных активов банков

**Попов Николай Евгеньевич**

аспирант, МГУ имени М.В. Ломоносова

Статья посвящена рассмотрению проблемных активов, в том числе, кредитной организации. Дано определение, виды и показана структура проблемных активов. Выявлены различия между проблемными активами и проблемной задолженностью. Определены факторы, оказывающие влияние на возникновение проблемных активов. Отмечено, что очень важным направлением для коммерческих банков в России является уменьшение размеров проблемной задолженности, так как несмотря на прикладываемые усилия, проблемная задолженность находится на довольно высоком уровне.

Доказано, что проблема недостаточно методически проработана, отсутствуют точно сформулированные определения проблемной задолженности, не разработаны различные методики решения проблем в зависимости от ее сложности, ограничены подходы к управлению проблемными кредитами.

**Ключевые слова:** банки, активы, проблемные активы, кредитные организации, задолженность, проблемная задолженность

Активы банка представляют собой собственный капитал банка, а также средства клиентов – вкладчиков, которые были размещены на банковских счетах для дальнейшего получения дохода. В зависимости от классификационного признака выделяют самые разнообразные виды активов, например, кассовые, оборотные, инвестиционные, внеоборотные.

Особой категорией активов для функционирования коммерческого банка являются проблемные активы.

В настоящее время отсутствует универсальное определение самого термина «проблемные активы», причем в законодательстве и нашей страны и остального мира. Базельский Комитет по банковскому надзору дает такое определение проблемного актива: «проблемный актив — это кредитный продукт, по которому имеется существенное нарушение сроков исполнения обязательств перед банком, значительно было ухудшено финансовое состояние должника или качества, или утрачено обеспечение».[3]

В проблемные активы включают в себя:

- проблемные кредиты, которые были выданы клиентам;
- проблемные межбанковские кредиты;
- долговые ценные бумаги, которые были прострочены;
- прочие проблемные активы.

Таким образом, можно говорить о том, что «проблемные активы» и «проблемные кредиты» как понятия, обычно между собой не различаются.

Некоторыми специалистами, например, С.Ермаковым[2], выделяются две подкатегории проблемных активов в кредитных организациях, а именно: собственные проблемные активы и проблемные активы клиентов - заемщиков и вкладчиков. Однако, с учетом того, что объемы собственных средств банков всегда не очень велики, в процессе изучения особое внимание акцентируется на привлеченных и заемных проблемных активах.

Почти все активы условно можно разделить на проблемные и непоблемные. К непоблемным активам определяют денежные средства и иные активы (например, высоколиквидные ценные бумаги) в кассе (в несгораемом сейфе). Остальные активы в большей или меньшей степени относятся к проблемными. Активы становятся таковыми, если было выявлено нарушение условий кредит-

ного договора, погашение задолженности происходит не вовремя и не в достаточном размере.

Мы считаем, что в целом проблемные активы кредитных организаций, особенно банков, не ограничиваются задолженностью по кредитам, но проблемная задолженность (задолженность по кредитам) является ключевой. Сейчас также под проблемными активами часто имеют в виду и банковские залоги по кредитам, по которым уже имел место дефолт или он произойдет в ближайшем времени.

Однако, перечисленные подходы к определению проблемных активов не отражают в значительной степени непосредственно сущность проблемных активов, поскольку, как правило, включают только часть всех составляющих.

По нашему мнению, наиболее полным определением, в состав которого входят все типы проблемных активов, является следующее: проблемные активы — это активы, имеющие определенную коммерческую ценность, но связанные со спорами между хозяйствующими субъектами, которые неэффективно управлялись, а также связанные с конфликтом интересов, которые могут привести к утратам или убыткам.

Таким образом, как показано на рис. 1, проблемные активы банков — неоднородное понятие, обычно возникающее в результате многофакторного процесса.



Рис. 1. Факторы, способствующие появлению проблемных активов

Источник: разработано автором

Основными сигналами, говорящими о возникновении трудностей, которые могут вести к проблемам с погашением кредитной задолженности, являются:

- заемщик не уплачивает проценты, не возвращает основную сумму долга, или ее части;
- отрицательно изменилась стоимость обеспечения кредита;
- на счет заемщика происходят поступления в размере ниже предусмотренных;
- присутствуют показатели финансового состояния и результатов деятельности заемщика, которые сигнализируют о неблагополучии.

Существуют несколько причин, которые ведут к появлению проблемных активов. Главная причина заключается в непосредственной природе банковского бизнеса, так как этот бизнес непосредственно связан с управлением рисками. Банк собирает или аккумулирует риски своих клиентов (и вкладчиков, и заемщиков), что, как результат, ведет к росту совокупного банковского риска при негативном развитии ситуации на рынке. В то же время риски транслируются банком на своих клиентов (на всех, даже на тех, которых изначально риск не затрагивал).

Понимание природы проблемных активов, причин их возникновения позволяют утверждать, что работа с проблемными активами особенно актуальна для банков. Наличие проблемных активов может повлечь за собой банковский кризис.

В случае наличия проблемных активов происходит ухудшение кредитного портфеля, а это может послужить решающим фактором, который повлечет за собой прекращение деятельности кредитной организации.

В результате отзыва лицензии начинается процедура ликвидации данной кредитной организации. Вкладчикам-физическим лицам выплаты производят с задержкой, а также они несут потери, в случае если размер их вклада превышает минимальный порог возмещения средств. Если банкротство кредитных организаций массово, то есть определенный риск, что суммарный объем фонда страхования вкладов будет меньше требуемого для покрытия необходимой величины возмещения.

Для того, чтобы минимизировать данный риск, особенно в кризисный период, необходимо на максимально ранних стадиях выявлять проблемные активы и наиболее оперативно их трансформировать в активы хорошего качества.

Проблемные активы отличаются от других видов активов тем, что процесс их реализации является довольно сложным, а в некоторых случаях и совсем невозможным.

Кредитные организации ищут способ эффективно урегулировать «плохие» долги, в то время как заемщики со своей стороны ищут варианты исполнения своих обязательств или уйти от них, для чего оценивают приемлемые возможности.

В настоящее время наиболее важным для российских коммерческих банков является снижение объемов проблемной ссудной задолженности. О том, что эта проблема необычайно остра говорит то, что, несмотря на большие усилия, которые предпринимаются, величина проблемной задолженности остается на довольно высоком уровне.

Банком России используются Базельские нормы классификации ссудной задолженности с учетом кредитного риска, согласно которым ссуды подразделяются на пять категорий качества:

стандартные, не стандартные, сомнительные, проблемные и безнадежные. В состав проблемной задолженности Банком России включаются только ссуды 4-й и 5-й категории качества. При этом к проблемным кредитам Банк России не относит реструктурированные ссуды, качество которых может быть завышено в условиях кризиса и по которым не начисляются повышенные резервные отчисления.

Планируется, что такие ссуды могут быть погашены при новом подъеме экономики с ростом экономической активности.

По нашему мнению, в состав проблемных следует включать кредиты не только 4-й и 5-й категорий (в том числе списанные на внебалансовые счета как нереальные для взыскания), но и часть кредитов 2-й и 3-й категории (они могут быть признаны проблемными согласно единым для всех банков показателями проблемности, которые устанавливаются потенциальными нормативными документами, принятыми Центральным банком).

К проблемной ссудной задолженности также должна быть отнесена сумма реструктурированных долгов. В то же время коммерческие банки могут самостоятельно устанавливать «критерии проблемности» (качественные показатели проблемности) ссудной задолженности, что обуславливает определенные трудности в оценке ее значения по отечественной банковской системе в целом.

Как критерии проблемности могут приниматься в расчет, например, ухудшение (в количественном выражении) показателей финансово-хозяйственной деятельности, сокращение каналов сбыта продукции заемщика или ухудшение платежеспособности его клиентов, снижение спроса на производимую им продукцию и т.д.

При решении вопроса о ликвидации (снижении) объемов (управлении) проблемной ссудной задолженности, наиболее логичным является использование классификационного подхода, состоящего в том, что весь объем проблемных кредитов распределяется на три категории согласно следующим критериям:

- срок существования проблемы,
- величина расходов на ликвидацию проблемы,
- подход к ее решению.

Главное достоинство подобной классификации заключается в том, что можно идентифицировать сложности проблемы и использовать соответствующий подход к решению возникшей проблемы.

Временно проблемная ссудная задолженность формируется из определенной части проблемной ссудной задолженности. Для того, чтобы ликвидировать данную задолженность, можно использовать типовые подходы, к которым можно отнести:

- реализацию прав на обеспечение по кредиту,
- продажу долга третьим лицам и пр.

При этом фактическое время существования проблемы не должно превышать предельный

срок отнесения проблемной ссудной задолженности к данной категории (должно быть прописано в таком документе как «Кредитная политика банка»).

Расходы на ликвидацию не должны быть выше предельной величины (также прописывается в «Кредитной политике банка»). Если сумма расходов на ликвидацию превышает данную предельную величину, то нецелесообразно решать проблему посредством применения мер по взысканию.

Собственно проблемная ссудная задолженность формируется из той части долгов заемщика банку, в целях ликвидации которой на настоящее время отсутствует какой-либо метод решения. Но потенциальная вероятность получения решения проблемы в ближайшем будущем. В состав собственно проблемной ссудной задолженности также включается непогашенная часть реструктурированной ссудной задолженности. Затраты на ликвидацию собственно проблемной ссудной задолженности не должны превышать предельной величины.

Проблемная ссудная задолженность может быть разделена на четыре группы, в отношении которых решение о ликвидации части собственно проблемной ссудной задолженности:

- состоит в воплощении типового подхода;
- состоит в воплощении специализированного (нетипового) подхода;
- не было найдено, но срок существования данной проблемы меньше критической величины;
- не было найдено, но при этом срок существования данной проблемы превышает критическую величину — в этом случае собственно проблемная ссудная задолженность переходит в категорию безнадежных долгов[1].

К числу подходов к управлению собственно проблемной ссудной задолженности можно отнести такие процедуры, как санация или банкротства предприятия-должника и последующая продажа его имущества. Но данный метод, в преимуществе своем образом, не всегда может привести к ожидаемым экономическим результатам, так как вырученные благодаря процедуре банкротства средства не в состоянии покрыть сумму задолженности. Более того, несмотря на то, что в законодательстве процедура банкротства несет в себе цель оздоровления экономики, в действительности имеет место целый класс низкорентабельных предприятий, которые функционируют рядом с «точной безубыточности». В случае банкротства таких предприятий воздействие на экономику будет разрушающим.

Целесообразно или нет использовать тот или другой подход решается с помощью комплексного анализа причин возникновения проблемной ссудной задолженности, рассматривается финансово-хозяйственное состояние предприятия-должника,

оцениваются качественные характеристики обеспечения кредита на момент образования проблемной ссудной задолженности, а также прочих факторов, которые могут повлиять на выбранный подход (например, каков будет размер дисконта от цены реализации долга третьим лицам и т.п.), и, кроме того, дадут возможность построить прогноз особенностей дальнейшего развития предприятия.

Источником безнадежной ко взысканию ссудной задолженности (или безнадежных долгов) является та часть собственно проблемной ссудной задолженности, которая не была ликвидирована в течение отведенного для решения задачи времени. К безнадежной ко взысканию задолженности также относятся долги (а также остатки долговых обязательств), погашение которых экономически нецелесообразно в силу того, что расходы на решение проблемы будут высокими (т.е. расходы превысят предельную величину задолженности). Также данная категория включает в себя проблемные кредиты, ликвидация которых связана и влечет за собой нежелательное нарушение сформированного баланса интересов банка с другими хозяйствующими субъектами.

В рассмотренные категории проблемной ссудной задолженности также следует включать и всю просроченную ссудную задолженность. Отличительными особенностями указанных выше категорий проблемной ссудной задолженности являются, во-первых, их неустойчивый характер (соответствующие им экономические показатели — величины переменные); а во-вторых, их взаимосвязанность.

Таким образом, можно отметить, что вопрос просроченной ссудной задолженности является очень актуальным в нашей стране и не только. Однако, требуется доработка понятийного аппарата, с помощью которого станет более понятно само определение «Проблемной задолженности».

## Литература

1. Управление проблемной банковской задолженностью: под ред. А.М. Смулова. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 352 с.

2. Ермаков С. Проблемы проблемных активов в кредитных организациях – Управление в кредитной организации №2/2014 [http://www.reglament.net/bank/mng/2014\\_2/get\\_article.htm?id=3303](http://www.reglament.net/bank/mng/2014_2/get_article.htm?id=3303)

3. Официальный сайт Базельского комитета Basel III: international regulatory framework for banks <https://www.bis.org/BCBS/>

## Specifics of problem assets of banks

Popov N.E.

Postgraduate student, Moscow State University Lomonosov

This article is devoted to consideration of such concept as assets.

Definition, types is given and the structure of problem assets is shown. Differences between problem assets and problem debt are revealed. The factors having an impact on emergence of problem assets are shown. It is noted that decrease in volumes of problem debt is the most important direction of improvement of Credit policy for the Russian commercial banks. This problem is also happy is sharp owing to the fact that even considering what efforts are used in this sphere, problem debt is at quite high level. Let's notice that the problem is worked insufficiently methodically out, there are no precisely formulated definitions of problem debt, various techniques of the solution of problems depending on its complexity are not developed, approaches to management of the problem credits are limited.

Keywords: Bank, assets, problem assets, credit institutions, debt, problem debt.

## References

1. Management of troubled banking debt: ed. A.M. Smulov. - M.: INFRA-M, 2014. - 352 p.

2. Ermakov S. Problem assets in credit institutions - Management in the credit organization №2 / 2014 [http://www.reglament.net/bank/mng/2014\\_2/get\\_article.htm?id=3303](http://www.reglament.net/bank/mng/2014_2/get_article.htm?id=3303)

3. The official website of the Basel Committee of the Basel III: international regulatory framework for banks <https://www.bis.org/BCBS/>

## Приоритетные направления в развитии птицеводства

Гайдаенко Алексей Альбертович,  
д.э.н., ФГБОУ ВО РГАЗУ

В статье рассмотрены направления развития птицеводства: расширение экспорта, создание племрепродукторов, изменения в потреблении, расширение видового ассортимента птицы. Инновационное развитие птицеводства невозможно без расширения инфраструктуры и развития логистики. Рост экспорта птицеводческой продукции сдерживается неупорядоченностью налоговых и таможенных процедур, неблагоприятной ситуацией по гриппу птиц, высокой импортной зависимостью по инкубационному яйцу.

Ключевые слова: птицеводство, экспорт, производство, инновации.

**Введение.** Птицеводство – наиболее динамичная отрасль АПК, отличающаяся быстрыми темпами воспроизводства и интенсивностью, высокой конверсией корма, продуктивностью и жизнеспособностью.

Отрасль играет значимую роль в продовольственном обеспечении населения. На питание приходится 37% потребительских расходов россиян. Мясо занимает 28,2% в расходах на питание, что обусловлено его высокой стоимостью [1]. Мясо птицы занимает наибольший удельный вес в структуре видового потребления – 46,3% (табл. 1), что обусловлено более высокими ценами на другие виды мяса.

Таблица 1  
Потребление основных видов мяса в РФ на душу населения, кг

Вид мяса	Год				
	2000	2010	2015	2016	2017
Говядина и телятина	10,36	13,27	12,72	12,54	12,33
Свинина	9,47	18,51	20,55	20,94	21,26
Мясо птицы	8,74	21,54	27,98	28,29	28,31

**Результаты исследования.** Национальный проект «Международная кооперация и экспорт» [2] определяет рост объема экспорта одним из приоритетов развития сельского хозяйства. Дальнейший рост экспорта сельскохозяйственной продукции – главный фактор для ускоренной модернизации отрасли, развития экспортной инфраструктуры.

По данным Росстата [3] нами выполнено сравнение средних цен на мясо птицы – у производителей, в розничной торговле и при экспорте (рис. 1). Цены пересчитаны в рублях по курсу доллара США соответствующего периода и за кг.

Как видно из рисунка средние потребительские цены на кур охлажденных и мороженных в два раза превышают цены производителей и цены экспорта. Это определяет перераспределение дохода от реализации птицы в пользу торговли. Экспортные цены не обеспечат высокий доход производителям, но позволят снять напряженность со сбытом птицеводческой продукции на потребительском рынке в связи со снижением реальных доходов населения. По оценкам к бедным относят 43 млн россиян.

Задача наращивания экспортного потенциала птицеводства может быть решена за счет увели-

чения производства, расширения ассортимента птицы – производство уток, гусей, цесарок, перепелов, глубокая переработка птицы и яйца.



Рисунок 1. Сравнение средних цен на птицу

Реализация инвестиционных проектов в отрасли птицеводства позволяет внедрять инновации в производство и обеспечивает птицеводческим хозяйствам конкурентные преимущества на рынке. Внедрение инновационных процессов в птицеводстве способствует росту эффективности и конкурентоспособности птицеводческой продукции, удовлетворить потребности населения, повысить продовольственную безопасность России. Приоритетами инновационной деятельности в птицеводстве являются: повышение биологического потенциала продуктивности птицы, выведение новых пород, типов и кроссов и совершенствование биологических систем их разведения; разработка индустриальных, экологически безопасных технологий производства продукции птицеводства, систем кормопроизводства; создание комплексных систем механизации, электрификации, автоматизации и компьютеризации производственных процессов.

Инновационное развитие птицеводства невозможно без расширения инфраструктуры и развития логистики. Логистические издержки определяют конкурентоспособность продукции с учетом рационального размещения и специализации сельского хозяйства.

Развивая глубокую переработку, ЗАО «Рузово» Республики Мордовия экспортирует сухие яичные продукты в Армению, Киргизию, Белоруссию, Украину, сухой яичный белок – в Японию. Неупорядоченность таможенных процедур приводит к тому, что таможенная пошлина на вывоз продукции из России значительно превышает ввозную пошлину на аналогичный вид товара. Ставка пошлины на импортируемый в Россию сухой яичный белок составляет 21,75 руб./кг, а экспортер в страны ЕС заплатит пошлину в размере 89,54 руб./кг, т.е. в 4,1 раза больше.

В Новосибирской области прирост экспорта мяса планируется за счет реализации инвестиционного проекта по строительству птицефабрики по выращиванию утки породы «Пекинская» и созданию птицекомплекса по производству мяса индейки.

Проблемой современного состояния птицеводства является несоответствие племенного и товарного производства, что привело к значительному импорту инкубационного яйца. Тем не менее в рамках импортозамещения данная проблема начала решаться. ГК АГРИКО Ставропольского края совместно с компанией HendrixGenetics запланировало строительство птицеплемпродуктора 2-го порядка по производству инкубационного яйца индейки. Планируемый годовой объем производства первой очереди – 6,5 млн шт. яйца индейки, с увеличением до 12,5 млн шт. после ввода 2-1 очереди. Объем инвестиций составит 2 млрд руб. В Ставропольском крае в 2018 г. экспорт мяса птицы составил 75 тыс. т., что в 1,5 раза больше 2017 г. К 2024 г. ГАП «Ресурс» планирует увеличить экспорт мяса птицы в 2 раза к 2018 г. АО «Агрофиорма «Октябрьская» Республики Мордовии экспортирует инкубационное яйцо в Белоруссию, птицу – в Узбекистан.

Препятствием в экспорте птицы является неблагоприятная ситуация по гриппу птиц. Европейская комиссия запретила ввоз мяса птицы и птицепродукции, не прошедшую термическую обработку со всей территории РФ. В Республике Корея отсутствует право доступа из России мяса птицы, готовой продукции из мяса птицы, яиц и яичной продукции в связи с распространением высокопатогенного гриппа птиц. Корейская сторона предполагает возможность рассмотрения вопроса о доступе продукции птицеводства по истечении трех месяцев после вспышки высокопатогенного гриппа птиц. По этой же причине ограничен доступ продукции птицеводства на японский рынок.

Для решения данной проблемы Россельхознадзор предлагает руководствоваться принципом регионализации с учетом установления статусов регионов по заразным болезням и условиях перемещения подконтрольных госветнадзору товаров.

В 2018 году 33 российских предприятия были допущены к реализации мяса птицы в КНР, аттестовано 6 предприятий по хранению мяса птицы. Получено право поставок мяса птицы в Венесуэлу.

**Заключение.** Дальнейшее развитие птицеводства возможно только на инновационной основе. Инновационное развитие отрасли требует расширения инфраструктуры и развития логистики, влияющих на издержки и конкурентоспособность продукции. Рост экспорта птицеводческой продукции сдерживается неупорядоченностью налоговых и таможенных процедур, неблагоприятной ситуацией по гриппу птиц, высокой импортной зависимостью по инкубационному яйцу.

#### Литература

1. Доходы, расходы и потребление домашних хозяйств в 2018 году (по итогам выборочного об-

следования бюджетов домашних хозяйств) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b18\\_102/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b18_102/Main.htm)

2. Паспорт национального проекта «Международная кооперация и экспорт» [Электронный ресурс] Режим доступа <http://government.ru/projects/selection/739/35564/>

3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс] Режим доступа <http://www.gks.ru/>

#### **Priority directions in the development of poultry farming Gaidaenko A.A.**

FGBOU IN RGAZU

In article the directions of development of poultry farming are considered: export expansion, creation of plemreproduktor, changes in consumption, expansion of the specific range of a bird. Innovative development of poultry farming is impossible without expansion of infrastructure and development of logistics. Export growth of poultry-farming products is contained by disorder of tax and customs procedures, an unsuccessful situation on an avian flu, high import dependence on incubatory egg.

Keywords: poultry farming, export, production, innovations.

#### **References**

1. Incomes, expenditures and consumption of households in 2018 (according to the results of a sample survey of household budgets) [Electronic resource]. - Access mode: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b18\\_102/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b18_102/Main.htm)
2. Passport of the national project "International cooperation and export" [Electronic resource] Access mode <http://government.ru/projects/selection/739/35564/>
3. Official site of the Federal State Statistics Service [Electronic resource] Access mode <http://www.gks.ru/>



# Вклад регионов в экспорт продукции АПК

**Марков Андрей Кириллович,**  
к.э.н., РАКО

**Мумладзе Роман Георгиевич,**  
д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО РГАЗУ

В статье рассмотрены возможности и проблемы реализации федерального проекта «Экспорт продукции АПК», особенности региональных подходов в увеличении экспорта продукции АПК. Проанализированы региональные инвестиционные проекты, позволяющиекратноувеличитьэкспортныепоставки. Сделан вывод о необходимости учета производства и потребления продовольствия в регионах при наращивании экспорта. Экспорт нужно наращивать за счет роста производства, увеличения продукции с добавленной стоимостью не в ущерб внутреннему рынку.

**Ключевые слова:** экспорт, АПК, федеральный проект, экспортный потенциал, регион.

**Введение.** Экспорт продукции АПК, по данным ФТС России достиг 24,9 млрд долл. США. Россия лидирует в экспорте зерна, мороженой рыбы, входит в пятерку по поставкам зернобобовых культур, седьмое место по экспорту растительных масел (подсолнечного, соевого, рапсового), в десятке по экспорту маргарина, фасованного чая, шоколада. Лидерами по импорту продукции российского АПК являются Китай (10,1% - мороженая рыба, растительная масла), Египет (8,6% - зерновые и растительные масла), Турция (7,3% - зерновые, растительные масла, корма), Республика Корея (6,4: - рыба, зерновые), Казахстан (6,1% - мука, маслосемена, растительные масла, табак), Республика Беларусь (5% - семена масличных, мука, растительные масла).

Указом Президента РФ №204 «О национальных целях и стратегических задачах Российской Федерации на период до 2024 года» поставлена задача увеличить объем экспорта продукции АПК до 45 млрд долл. США к 2024 году.

Для реализации федерального проекта «Экспорт продукции АПК» в рамках национального проекта «Международная кооперация и экспорт» в регионах разработаны и реализуются региональные проекты «Экспорт продукции АПК», разработанные с учетом рекомендаций Министерства сельского хозяйства РФ.

Федеральный проект направлен на решение четырех ключевых задач: создание новой товарной массы продукции АПК, в т.ч. с высокой добавленной стоимостью; создание экспортно-ориентированной товаропроводящей инфраструктуры; устранение торговых барьеров (тарифных и нетарифных) для обеспечения доступа продукции АПК на целевые рынки; создание системы продвижения и позиционирования продукции АПК.

**Методы исследования.** При проведении исследования обобщены статистические данные по регионам во экспорту продукции. Используются методы сравнения, графического представления результатов, монографический, экономико-статистические.

**Результаты исследования.** Регионы Российской Федерации дифференцированы как по существующей доле региона в экспорте продукции, так и по возможностям удвоения его объемов.

Ростовская область по итогам 2018 года сохраняет первое место в России по экспорту продукции АПК – 23,9 млн тонн на сумму 5,4 млрд долл. США – 21,7% общероссийского объема. Отличительная особенность региона - развитый комплекс зерно-

хранилищ с общим объемом единовременного хранения 4,1 млн тонн зерна, 32 портовых терминала. В структуре экспорта 73,1% занимает зерно, 13% жиры и масла животного или растительного происхождения, 45 – корма для животных. Продукция поставляется в 109 стран мира. Ростовская область экспортирует продукцию АПК, произведенную в других регионах.

Краснодарский край занимает третье место или 10% среди экспортеров России после г.Москва и Ростовской области. Основной экспортный продукт – зерно. В 2018 г. экспорт региона составил 10 млн тонн или 2 млрд долл. США. 20% регионального экспорта составляет продукция пищевой и перерабатывающей отрасли, в основном масложировая. Среди стран-экспортеров – Турция, Египет, Вьетнам, Израиль, Индонезия.

Несмотря на лидерство России в экспорте зерновых культур, удельный вес экспорта продуктов глубокой переработки очень низкий (рис. 1).

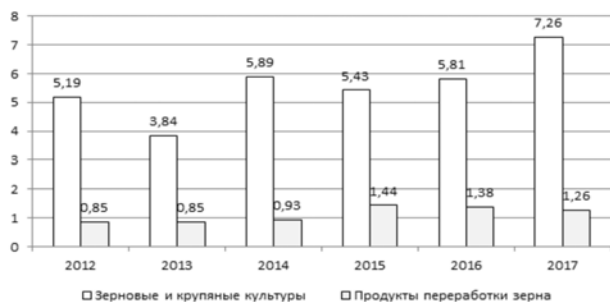


Рисунок 1 – Доля России в мировом экспорте зерновых культур и продуктов их переработки, %  
Источник: Центр международной торговли ВТО и ФАО

По данным рисунка видно, что прирост доли России в мировом экспорте зерновых культур возрос на 2,7 п.п., экспорт продуктов глубокой переработки из зерна возрос в структуре экспорта на 0,41 п.п., т.е. преобладает сырьевой экспорт.

В регионах есть положительный опыт расширения экспорта продуктов переработки зерна. Так, в Алтайском крае, в 2018 г. экспорт продуктов перемола в натуральном выражении вырос почти на 17 тыс. т к 2017 г. Поставки за рубеж составили 88,5 тыс. т. на 27,5 млн. долл. США. В Воронежской области глубокую переработку зерновых осуществляет крахмалопаточный завод ООО СП «ДОН» мощностью 150 тонн кукурузного зерна в сутки, который производит кукурузный крахмал, модифицированный крахмал, глютен, зародыш. Продукция экспортируется в Республику Беларусь.

Экспорт продукции АПК Республики Мордовия составил в 2018 г. более 16 млн долл. США. 13 предприятий Республики поставляют продукцию в 25 стран, в т.ч. макаронные, кондитерские изделия.

ГК «Содружество» Калининградской области планирует строительство завода по производству белковых концентратов (СПК) мощностью 500

тонн/сутки с объемом финансирования 4,5 млрд руб. 90% продукции будет экспортироваться.

Инвестиционный проект «АПП «Ставрополье» стоимостью 9,5 млрд руб. предусматривает создание плодоовощного комплекса с заводом по производству замороженных овощей и сублимированных продуктов; завода по глубокой переработке кукурузы.

Для Карачаево-Черкесской Республики перспективной продукцией для экспорта является баранина. В 2018 г. экспорт продукции животноводства составил более 4,35 млн. долл. США, в т.ч. экспорт баранины – 862 т на 4.4 млн долл. США. Основные поставки осуществлялись в Республику Иран (59% общего экспорта). Для развития экспорта в республике до 2022 г. реализуется инвестиционный проект по разведению овец карачаевской породы на 50 тыс. голов на сумму 785 млн руб.

Объем экспорта мяса баранины на Ставрополье возрастет за счет реализации проекта «Дамате» с объемом инвестиций 2 млрд руб. Инвестиционный проект предусматривает строительство мясохладобойни и откормочника по разведению и содержанию племенного мелкого рогатого скота. Расчетный выпуск основной мясной продукции 25,4 т/сутки. Предусматривается сертификация продукции по стандартам «халаль», «кошер».

Компания ООО «ЭкоНиваАгро» Воронежской области завершила строительство четырех молочных комплексов, в 2019 г. будет введено еще семь. В 2020 г. будут открыты два комплекса по технологии органического производства. Компания инвестирует в проекты по переработке молока. Молочный завод в Аннинском районе был сертифицирован на экспорт продукции в Китай. Планируется экспортировать сыр, сухое молоко, детское питание, масло в Китай, страны Юго-Восточной Азии, арабские страны.

ООО «Ромадановосахар» Республики Мордовия поставляет мелассу свекловичную и жом сухой свекловичный гранулированный в страны Прибалтики и Германию. Жомосушильный комплекс строится в Орловской области ООО «Залогощенский сахарный завод». Объем экспорта сахара и свекловичного жома к 2020 году увеличится на 1 млн долл. США, планируемыми рынками сбыта Швеция и Узбекистан.

Государственная поддержка несырьевого экспорта осуществляется через АО «Российский экспортный центр» (РЭЦ), Российское агентство по страхованию экспортных кредитов и инвестиций (АО «ЭКСПАР»), АО «РОСЭКСИМБАНК» (рис. 2).

В динамике среди мер поддержки преобладает нефинансовая и агентская поддержка.

РЭЦ совместно с Минсельхозом России ведется работа по продвижению на зарубежных рынках российского национального зонтичного бренда GoodFoodRussia, объединяющего российскую пищевую продукцию, изготовленную из

натуральных компонентов и отвечающую российским и международным стандартам.

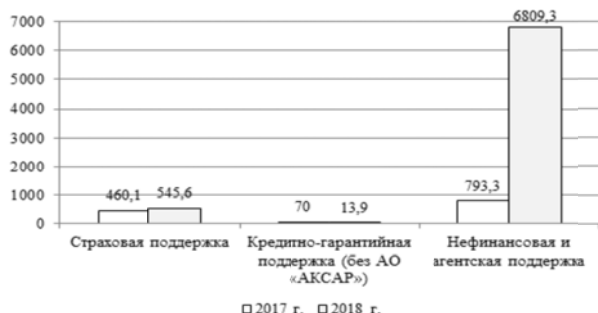


Рисунок 2 - Объем поддержанного экспорта продукции АПК, млн долл. США

РЭЦ предлагает организациям, планирующим развивать экспортную деятельность пройти обучение в «Школе экспорта РЭЦ» на базе РЭЦ с привлечением РАНХиГС, ВШЭ, РЭУ им. Плеханова.

**Обсуждение.** Экспорт продукции АПК сдерживается высокими издержками производства в агропромышленном производстве, низкими темпами модернизации материально-технической базы, неупорядоченностью налоговых и таможенных процедур - возврата НДС при экспорте; сокращения стран традиционных экспортеров из-за санкционных барьеров.

Ограничения для перевозки зерна на экспорт существуют в территориально удаленных регионах, как логистические, так и в виде высоких тарифов на перевозки. Для Сибири и Алтайского края необходимо создание новых и развитие существующих мощностей портовой перевалки и сухопутных пограничных переходов в Забайкалье, на Дальнем Востоке и Азово-Черноморском бассейне. Необходимо оптимизировать железнодорожные тарифы и увеличить парк подвижного состава.

Многие экспортные рынки остаются недоступными для экспортной продукции. Неблагополучная ситуация с болезнями животных ограничивает доступ на рынки Японии, Республики Кореи, ЕС, Вьетнама мяса птицы, свиней.

Для выполнения требований стран ЕС по подтверждению отсутствия применения экспортной подконтрольной продукции остатков лекарственных средств, оформления ветеринарных сертификатов, необходимо проведение испытаний в аккредитованных лабораториях каждой партии экспортируемой продукции. По условиям контрактов страны-импортеры требуют проведения проверки не реже одного раза в год. Однако не все аккредитованные лаборатории могут проводить весь спектр исследований и территориально доступны сельскохозяйственным товаропроизводителям. Необходимо проводить дальнейшую унификацию и гармонизацию нормативно-правовой базы в сфере таможенных платежей и ветеринарных требований стран-участниц ЕАЭС.

**Заключение.** Увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции возможно на основе повышения урожайности, развития орошения, применения новых высокопроизводительных сортов, использования современных средств защиты растений, внесения удобрений развития мелиорации, повышения качества продукции, ее конкурентоспособности. Потенциал для прироста производства зерна в сортомене озимых культур, использовании элитных семян, внедрения ресурсосберегающих технологий и научных разработок. Целесообразно также предоставление предприятиям пищевой и перерабатывающей промышленности льготных кредитов на закупку сырья.

Перспективы роста и возможности экспорта должны учитывать обеспечение продовольствием собственного населения, его низкие реальные доходы и неудовлетворенный спрос.

### Литература

1. Официальный сайт Российского экспортного центра [Электронный ресурс] Режим доступа <https://www.exportcenter.ru/>
2. Ренкинг привлекательности зарубежных страновых рынков для российского экспорта сырья неэнергетических товаров. – М.: ОАО «Российский экспортный центр», 2018. – [Электронный ресурс] Режим доступа <https://www.exportcenter.ru/>
3. Паспорт национального проекта «Международная кооперация и экспорт» [Электронный ресурс] Режим доступа <http://government.ru/projects/selection/739/35564/>
4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс] Режим доступа <http://www.gks.ru/>

### Regional contribution to the export of agricultural products Markov A.K., Mumladze R.G.

RASKO, FGBOU VPO WGAZU

The article discusses the possibilities and problems of the implementation of the federal project "Export of agricultural products", and features of regional approaches to increase exports of agricultural products. Analyzed regional investment projects that allow a multiple increase in export shipments. It is concluded that it is necessary to take into account the production and consumption of food in the regions when increasing exports. Exports need to be increased by increasing production, increasing value-added products, not to the detriment of the domestic market.

Keywords: export, agriculture, federal project, export potential, region

### References

1. Official website of the Russian Export Center [Electronic resource] Access mode <https://www.exportcenter.ru/>
2. Ranking attractiveness of foreign country markets for Russian exports of non-primary non-energy goods. - М.: OJSC "Russian Export Center", 2018. - [Electronic resource] Access mode <https://www.exportcenter.ru/>
3. Passport of the national project "International cooperation and export" [Electronic resource] Access mode <http://government.ru/projects/selection/739/35564/>
4. Official site of the Federal State Statistics Service [Electronic resource] Access mode <http://www.gks.ru/>

## Снижение влияния тепловых мостов при проектировании зданий холодильников

### **Рощина Светлана Ивановна**

заведующая кафедрой строительных конструкций, д.т.н., профессор, Институт архитектуры строительства и энергетики, ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», rsi3@mail.ru

### **Лукин Михаил Владимирович**

к.т.н., доцент, доцент кафедры строительных конструкций, Институт архитектуры строительства и энергетики, ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», lukin\_mihail\_22@mail.ru

### **Власов Антон Владимирович**

к.т.н., доцент кафедры строительных конструкций, Институт архитектуры строительства и энергетики, ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», vav-33@yandex.ru

### **Хальзова Валерия Денисовна**

техник кафедры строительных конструкций, Институт архитектуры строительства и энергетики, ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», valera.halzowa@yandex.ru

В статье рассмотрен вопрос сбережения энергии при эксплуатации многопролетных одноэтажных зданий-холодильников за счёт совершенствования узлов сопряжения внутренних колонн каркаса со стропильными конструкциями в месте их прохода сквозь теплоизоляционную оболочку холодильной камеры. Авторами предлагается использование несущей теплоизоляционной прокладки для снижения теплового потока через узлы каркаса. Предлагаемое решение повышает эксплуатационные характеристики здания в целом, позволяет экономить средства на этапе возведения здания, а так же на этапе эксплуатации холодильника. Теплоизоляционную прокладку возможно использовать только при новом строительстве. В статье рассмотрены основные недостатки существующих проектных решений при выполнении узлов подобной конструкции выявленные при эксплуатации действующих зданий-холодильников. Рассмотренные в статье технические решения имеют высокую перспективу для применения в промышленном строительстве зданий складов и производств с пониженной внутренней температурой воздуха.

Ключевые слова. Тепловой мост, термовкладыш, теплоизоляционная оболочка, узел каркаса, обмерзание, здание-холодильник.

После введения санкций применительно к российской федерации, наша страна столкнулась с острой проблемой импортозамещения в области продовольствия. Многие продовольственные товары выпускаемые на нашей территории требуют длительной сохранности для применения продукции круглый год. Для этого необходимо в регионах выстраивать крупные распределительные логистические комплексы с возможностью хранения товара. Логистические центры представляют большие склады в том числе здания холодильники обеспечивающие стратегический запас продукции.

Холодильные предприятия – это промышленные предприятия, которые предназначены для охлаждения, доохлаждения, замораживания, хранения (на разные сроки) скоропортящихся продуктов.

Холодильники имеют характерные особенности. В камерах поддерживают определенную влажность, циркуляцию охлажденного воздуха. В последние годы используется поддержание в камерах заданного газового состава, что сдерживает окислительные процессы в продуктах и удлиняет сроки их хранения. Для обеспечения режима в камерах холодильников предусматривают такие конструктивные решения ограждающих элементов, которые позволяют максимально сократить проникновение через них внутрь объема охлаждаемых помещений теплоты и влаги из атмосферы. Выполнение таких требований зависит не только от знаний, но и умения, настойчивости проектировщиков, строителей и эксплуатационников.

Холодильники классифицируются по различным признакам. Каждый тип холодильника имеет свои особенности, которые должны учитываться при проектировании, строительстве и эксплуатации. Наиболее распространенная классификация – по целевому назначению.

Производственные холодильники предназначены для первичной термической обработки (охлаждения и замораживания) пищевых продуктов. Могут быть цехом (отделением) какого-либо пищевого предприятия или самостоятельным

предприятием в месте заготовки продуктов. Холодильники этого типа характеризуются большой производительностью устройств для охлаждения и замораживания (соответственно емкостями и площадями) при относительно небольшом объеме помещений для хранения продуктов, непрерывно отправляемых в холодильники других типов или на реализацию. В этих холодильниках, как правило, холодильное оборудование имеет большую мощность для производства холода низких температур (для замораживания). В них из-за сезонности заготовки продукта наблюдается резкая неравномерность загрузки оборудования, помещений.

Базисные холодильники предназначены для долгосрочного хранения продуктов, поступающих из производственных холодильников, в целях создания резервов. Обычно они имеют большую емкость помещений для хранения продуктов и малую производительность устройств для охлаждения и замораживания. На таких холодильниках предъявляют повышенные требования к поддержанию постоянства температурного и влажностного режимов в охлаждаемых помещениях. В них часто ограничены транспортные операции по перемещению грузов.

Портовые холодильники служат для краткосрочного хранения грузов при перегрузке их с одного (водного) на другой (железнодорожный, автомобильный) вид транспорта. Строят их в речных или морских портах. В них обычно проводятся большие объемы переработки грузов с использованием портовых краноперегрузателей, операций по осмотру и сортировке продуктов в специально отведенных помещениях. В этих случаях требуется хорошая организация погрузочно-разгрузочных работ.

Торговые холодильники служат для кратковременного хранения продуктов на торговых базах, в магазинах, столовых, ресторанах и т. п. В этих холодильниках поддерживают не очень низкие температуры и не очень строго эти режимы выдерживают, так как хранение в них сравнительно краткосрочное. Конструктивно из-за небольших размеров они могут быть встроены в здание, выполнены из сборных щитов, в виде больших металлических холодильников по типу домашних и т. п.

Распределительные холодильники предназначены для равномерного обеспечения городов и промышленных центров сезонными продуктами питания в течение всего года. В средних и, особенно, крупных промышленных центрах распределительные холодильники часто имеют производственные цехи для выпуска мороженого, твердой углекислоты; такие предприятия называют хладокомбинатами.

Распределительные холодильники могут быть одно-, двух- и многоэтажными. Однако предпо-

чтение отдается строительству одноэтажных холодильников, благодаря:

- меньшей удельной стоимости строительства;
- возможности создания большей нагрузки на пол за счет применения контейнеров;
- возможности полной механизации погрузочно-разгрузочных работ;
- большой высоте камер;
- использованию большепролетных покрытий.

Исходя из вышеизложенного строительство крупных зданий холодильников на сегодня имеет большую актуальность. В нашей статье мы будем рассматривать именно многопролетные здания холодильники.

Одноэтажные многопролетные здания холодильников проектируются со стальным, железобетонным или комбинированным каркасом с применением большепролетных несущих конструкций покрытий и ограждающими конструкциями из "сэндвич" панелей с металлическими обшивками и эффективной теплоизоляцией.

По конструктивной схеме металлические здания холодильников подразделяются на три основных типа:

- с наружным каркасом и чердаком;
- с внутренним каркасом без чердака;
- высотные здания с внутренним стеллажным каркасом без чердака.

В зданиях с наружным каркасом для поддержания стабильного температурного режима в охлаждаемых помещениях большого объема и сокращения теплопритоков необходимо устройство чердачной кровли. Для снижения воздействия солнечной радиации наружные стены необходимо экранировать, предусматривая в прослойке между наружной поверхностью стен и экраном естественное вентилирование. Экраны могут выполняться из металлических или железобетонных конструкций.

При новом строительстве за последнее время особую популярность в нашей стране приобрели здания выполнены из легкого металлического каркаса из оцинкованных гнутых профилей с внутренним утеплением контора здания. Основными производителями таких зданий на рынке являются фирмы:

- Ruukki (<https://www.ruukki.ru>)
- группа компаний Евроангар (<http://euroangar.ru>)

- Ди Ферро (<https://www.diferro.ru>)

Принцип устройства здания следующий:

- возводится металлический каркас из оцинкованного профиля, покрытием является ферма пролетом от 18 до 36 метров.

- устанавливается внутренний контур из сэндвич панелей с наполнителем в основном из пенополиуретана (PUR) либо из пенополиизоцианурата (PIR). Стеновая панель крепится изнутри к колоннам каркаса и нижнему поясу фермы, тем самым создавая

внутренний неразрывной контур утепления, исключая максимально мостики холода. Межферменное пространство представлено в виде вентилируемого чердака через слуховые окна в торцевых стенах здания, тем самым убирается конденсат образуемый в чердаке. Таким образом получается, что несущие колонны каркаса остаются снаружи здания и защищаются от атмосферного воздействия лишь лакокрасочным покрытием.

Рассмотрим плюсы зданий такого типа:

- быстрота возведения строительных конструкций;
- колонны каркаса остаются с наружи здания, обеспечивая тем самым свободный доступ для проведения плановых осмотров и ремонтов;
- снижение охлаждаемого объёма, так как межферменное пространство образует чердачное помещение, которое не подлежит охлаждению.

Минусы:

- невозможность крепления к покрытию крупногабаритного оборудования в виду неспособности каркаса нести дополнительные нагрузки.
- в многопролетных зданиях внутренние колонны каркаса создают крупные мосты холода, прорезая потолочные сэндвич панели, а так же утеплённые полы.

Примером такого здания может служить здание мясокомбината с холодильником на 1000 тонн построенным на предприятии ООО «Владимирский стандарт» г. Радужный. Здание трехпролетное с размером пролета 60х24 м.



Рис. 1 Здание мясокомбината из легких металлоконструкций с холодильником на 1000 тонн. г. Радужный, Владимирская область.

Здание представляет собой сборный железобетонный каркас с наружным утеплением из сэндвич панелей.

Минусы:

- тяжелый железобетонный каркас здания;
- холодильники в данном здании помимо наружных стен имеют дополнительную внутреннюю теплоизоляцию;

- чтобы не охлаждать ненужное межбалочное пространство, устраивают дополнительный контур утепления по металл каркасу подвешенному к несущим стропильным конструкциям, что существенно влияет на стоимость строительства;

- прорезание контура утепления колоннами каркаса и как следствие образование мостов холода.



Рис. 2 Здание мясокомбината из сборного железобетонного каркаса с холодильником г. Егорьевск, Московская область.

Одним их общих недостатков многопролётных зданий холодильников изготовленных из различных видов каркаса является образование мостов холода в местах прохода сквозь теплоизоляционную оболочку здания внутренних несущих колонн каркаса. В настоящий момент проблема является существенной и актуальной. Если не предпринимать действий по снижению степени влияния указанных тепловых мостов, то при эксплуатации зданий холодильников будет происходить конденсирование влаги на строительных конструкциях и, при определённых условиях, обмерзание узлов, что крайне негативно сказывается на эксплуатационных характеристиках материалов узлов и всего здания в целом.

Одним из применяемых на сегодняшний день решений является утепление внутренних колонн каркаса по всей высоте. Однако это несет за собой ряд проблем, так как отсутствие доступа к несущим конструкциям и узлам и, следовательно, невозможность проведения периодических обследований и диагностирования технического состояния элементов каркаса. Кроме того утепление всей колонны по высоте значительно повышает материалоемкость всего строительства, а так же «съедает» полезную складскую площадь.

Авторами статьи предлагается решение по уменьшению влияния теплового моста при помощи включения в узел сопряжения колонны с фермой несущей термовставки, расположенной в уровне теплозащитного контура. На данный момент есть решения выполненные немецким произ-

водителем **Schöck**. Данные решения не нашли широкого распространения в российском строительстве из-за высокой стоимости данных узлов.

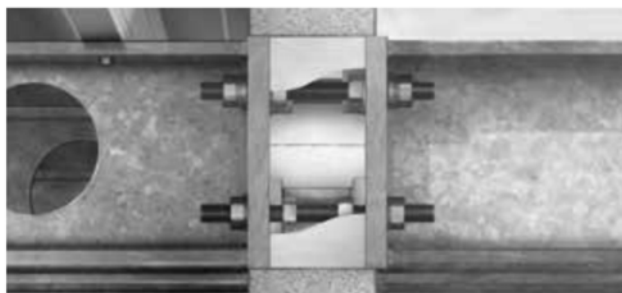


Рис.3. Schöck Isokorb® тип KST для стальных консолей, выполняет, как несущую, так и теплоизоляционную функции.

Предлагаемые фирмой Schöck решения разработаны в основном для снижения тепловых мостов при устройстве консолей, а так же системы анкеров для восприятия поперечной нагрузки.

Так как узел сопряжения колонны с балкой в, например, связевом каркасе передаёт только лишь вертикальную нагрузку от покрытия на колонны, то это несколько упрощает проектирование термовкладыша. Основной задачей стоит передача значительного сжимающего усилия от опорных частей фермы на оголовки колонны. Несущий элемент вкладыша предлагается выполнить из нержавеющей стали марки AISI 321 (12-08X18N10T) которая легко поддается сварочной обработке и применяется для изготовления трубопроводных фитингов и фланцев.



Рис. 4. Узел сопряжения стропильной конструкции с колонной с применением термовкладыша.

Применение несущего термовкладыша позволяет избежать конденсатообразования и обмерзания узлов стального каркаса зданий холодильников, снижает энергопотребление за счёт уменьшения потерь холода через тепловые мосты. Простота монтажа не влияет на сроки возведения стального каркаса здания. Применение таких узлов при сопряжении внутренних колонн каркаса со стропильными конструкциями так же исключает дополнительные затраты на утепление внутренних колонн и, как следствие, высвобождает дополнительную полезную складскую площадь.

### Литература

1. Работа в двух направлениях монолитного железобетонного перекрытия со стальным профилированным настилом. Рощина С.И., Гоньшаков Н.Г., Гоньшаков А.Г. Промышленное и гражданское строительство. 2009. № 1. С. 46-47.

2. Пути повышения надежности железобетонных конструкций при авариях. Михайлов В.В., Рощина С.И., Шохин П.Б. Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. 2009. Т. 28. № 1. С. 43а-44.

3. Результаты контрольных испытаний многослойных предварительно напряженных плит перекрытий стендового безопалубочного формирования. Воронов В.И., Михайлов В.В., Рощина С.И. Научно-технический вестник Поволжья. 2011. № 5. С. 89-92.

4. Исследование напряженного состояния опорного диска облегченной конструкции, образованной на основе типовой железобетонной решетчатой балки. Гоньшаков А.Г., Гоньшаков Н.Г., Рощина С.И. Научно-технический вестник Поволжья. 2012. № 5. С. 149-152.

5. Техническая эксплуатация зданий и сооружений. Комков В.А., Рощина С.И., Тимахова Н.С. учебник : для студентов сред. спец. учеб. заведений, обучающихся по специальности 2902 "Стр-во и эксплуатация зданий и сооружений" / В. А. Комков, С. И. Рощина, Н. С. Тимахова. Москва, 2005. Сер. Среднее профессиональное образование

6. Эксплуатация, ремонт и обслуживание зданий и сооружений. Рощина С.И., Воронов В.И., Щуко В.Ю. учеб. пособие / С. И. Рощина, В. И. Воронов, В. Ю. Щуко ; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования Владим. гос. ун-т. Владимир, 2005.

7. Определение усилий в затяжке облегченной конструкции, образованной на основе типовой железобетонной решетчатой. Рощина С.И., Гоньшаков Н.Г., Гоньшаков А.Г., Марков С.В., Морозова О.В. Естественные и технические науки. 2014. № 9-10 (77). С. 373-375.

8. Стропильные конструкции из линейных и плоских элементов и их совместная работа с пли-

тами покрытий. Шишов И.И., Рощина С.И., Эззи Х., Рязанов М.А. В сборнике: Бетон и железобетон - взгляд в будущее научные труды III Всероссийской (II Международной) конференции по бетону и железобетону: в 7 томах. 2014. С. 407-413.

9. Рамные стропильные конструкции и плиты покрытия промышленного здания при шаге поперечных рам 15 метров. Шишов И.И., Рощина С.И., Рязанов М.А., Эззи Х. Новое в архитектуре, проектировании строительных конструкций и реконструкции. Материалы VIII Всероссийской (II Международной) конференции. 2014. С. 251-256.

10. Комплексное исследование работы плиты покрытия с ригелем. Эззи Х., Рощина С.И. Сборник статей XV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Ю.П. Перельгина. 2015. С. 115-121.

11. Инженерное моделирование поведения железобетонных плит покрытия при жестком соединении их с верхним поясом ригеля. Эззи Х., Рощина С.И., Стрекалкин А.А., Римшин В.И. Безопасность строительного фонда России. Проблемы и решения. Материалы Международных академических чтений. Курский государственный университет. 2015. С. 260-263.

12. Особенности обследования зданий на предмет аварийности. Рощина С.И., Сергеев М.С., Лукина А.В., Садовников Ю.С. Безопасность строительного фонда России. Проблемы и решения. Материалы Международных академических чтений. Курский государственный университет. 2015. С. 325-332.

13. Особенности обследования зданий на предмет возведения жилых вставок. Рощина С.И., Лукин М.В., Сергеева А.Н., Нармания Н.Э. Безопасность строительного фонда России. Проблемы и решения. Материалы Международных академических чтений. Курский государственный университет. 2015. С. 333-337.

14. Дефекты и повреждения слоистых кладок стен на примере обследования жилого многоквартирного дома во владимирской обл. Рощина С.И., Лукин М.В., Кардаш Е.В., Нармания Н.Э. БСТ: Бюллетень строительной техники. 2016. № 5 (981). С. 33-34.

15. Экспериментальные исследования совместного деформирования сборномонолитной стропильной конструкции с плитами покрытия. Эззи Х., Рощина С.И., Римшин В.И. БСТ: Бюллетень строительной техники. 2016. № 4 (980). С. 35-37.

16. Численные исследования стальных балок, усиленных шпренгельной системой на части пролёта. Репин В.А., Рощина С.И., Максименко М.О., Садовников Ю.С. Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2016. № 7. С. 50-53.

17. Экспериментальные исследования работы сборно-монолитного покрытия производственного

здания. Рязанов М.А., Шишов И.И., Рощина С.И., Смирнов Е.А., Сергеев М.С. БСТ: Бюллетень строительной техники. 2016. № 12 (988). С. 57-61.

18. Эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений. Рощина С.И., Лукин М.В., Лисятников М.С., Кардаш Е.В. Учебное пособие / Москва, 2018. Сер. Среднее профессиональное образование.

19. Теоретическое и экспериментальное определение прогибов ребристых плит в составе сборно-монолитного покрытия промышленного здания. Рощина С.И., Рязанов М.А., Шишов И.И., Репин В.А. Безопасный и комфортный город. Сборник научных трудов по материалам I международной научно-практической конференции молодых учёных. 2017. С. 120-126.

20. Сборно-монолитное покрытие одноэтажного производственного здания при пролётах 18, 24, 30 м и увеличенном шаге поперечных осей. Рощина С.И., Шишов И.И., Рязанов М.А., Козлова Н.П., Малафеева П.И. Патент на полезную модель RUS 186152 26.09.2018.

#### **Reducing the effect of thermal bridges when designing refrigerated buildings**

**Roschina S.I., Lukin M.V., Vlasov A.V., Halizova V.D.**

Vladimir state University named after Alexander Grigoryevich and Nikolai Grigoryevich Stoletov

The article deals with the issue of energy conservation in the operation of multi-span single-storey buildings-refrigerators by improving the interface of the internal columns of the frame with truss structures in the place of their passage through the thermal insulation shell of the cooling chamber. The authors propose the use of a carrier thermal insulation gasket to reduce heat flow through the frame components. The proposed solution improves the performance of the building as a whole, saves money at the stage of construction of the building, as well as at the stage of operation of the refrigerator. Thermal insulation gasket can only be used in new construction. The article deals with the main disadvantages of existing design solutions in the implementation of units of similar design identified in the operation of existing buildings-refrigerators. The technical solutions considered in the article have a high prospect for application in industrial construction of warehouse buildings and production facilities with low internal air temperature.

Keyword: thermal bridge, thermo-inlay, insulating sheath, node frame, freezing, the building refrigerator.

#### **References**

1. Work in two directions monolithic reinforced concrete floors with steel profiled flooring. Roshchina S.I., Gonshakov N.G., Gonshakov A.G. Industrial and civil engineering. 2009. No. 1. P. 46-47.
2. Ways to improve the reliability of reinforced concrete structures in case of accidents. Mikhailov V.V., Roshchina S.I., Shokhin P.B. Collection of scientific papers on the materials of the international scientific-practical conference. 2009. T. 28. No. 1. P. 43a-44.
3. The results of control tests of multi-hollow pre-stressed slabs of bench-shaped formless molding. Voronov V.I., Mikhailov V.V., Roshchina S.I. Scientific and Technical Bulletin of the Volga region. 2011. No. 5. P. 89-92.
4. Investigation of the stress state of the supporting disc of a lightweight construction, formed on the basis of a typical reinforced concrete lattice girder. Gonshakov AG, Gonshakov NG, Roshchina S.I. Scientific and Technical Bulletin of the Volga region. 2012. No. 5. P. 149-152.
5. Technical operation of buildings and structures. Komkov V.A., Roshchina S.I., Timakhova N.S. textbook: for students of





- environments. specialist. studies. institutions studying in the specialty 2902 "Construction and operation of buildings and structures" / V. A. Komkov, S. I. Roshchina, N. S. Timakhova. Moscow, 2005. Ser. Secondary vocational education
6. Operation, repair and maintenance of buildings and structures. Roshchina S.I., Voronov V.I., Shchuko V.Yu. studies. allowance / S.I. Roshchina, V.I. Voronov, V.Yu. Shchuko; Feder. Education Agency, State. educate institution of higher. prof. Education Vladim. state un-t Vladimir, 2005.
  7. Determination of efforts in tightening the lightweight construction, formed on the basis of a typical reinforced concrete lattice. Roshchina S.I., Gonshakov N.G., Gonshakov A.G., Markov S.V., Morozova OV Natural and technical sciences. 2014. No. 9-10 (77). Pp. 373-375.
  8. Truss structures from linear and flat elements and their joint work with cover plates. Shishov I.I., Roshchina S.I., Ezzi H., Ryazanov M.A. In the collection: Concrete and reinforced concrete - a look into the future scientific works of the III All-Russian (II International) Conference on Concrete and Reinforced Concrete: in 7 volumes. 2014. p. 407-413.
  9. Frame trusses and slabs of an industrial building with a transverse frame pitch of 15 meters. Shishov I.I., Roshchina S.I., Ryazanov M.A., Ezzi H. The New in Architecture, Building Structures Design and Reconstruction VIII All-Russian (II International) Conference materials. 2014. pp. 251-256.
  10. Comprehensive study of the slab coating with a bolt. Ezzi H., Roshchina S.I. Collection of articles of the XV International Scientific Practical Conference. Edited by Yu.P. Pereygin. 2015. pp. 115-121.
  11. Engineering modeling of the behavior of reinforced concrete slabs with their rigid connection to the upper girder belt. Ezzi H., Roshchina S.I., Strekalkin A.A., Rimshin V.I. Safety of the building fund of Russia. Problems and solutions. Materials of international academic readings. Kursk State University. 2015. p. 260-263.
  12. Features of inspection of buildings for accidents. Roshchina, S.I., Sergeev, M.S., Lukina, A.V., Sadovnikov, Yu.S. Safety of the building fund of Russia. Problems and solutions. Materials of international academic readings. Kursk State University. 2015. P. 325-332.
  13. Features of the survey of buildings for the construction of residential inserts. Roshchina S.I., Lukin M.V., Sergeeva A.N., Narmania N.E. Safety of the building fund of Russia. Problems and solutions. Materials of international academic readings. Kursk State University. 2015. p. 333-337.
  14. Defects and damage to layered masonry walls on the example of a survey of a residential apartment building in the Vladimir region. Roshchina S.I., Lukin M.V., Kardash E.V., Narmania N.E. BST: Bulletin of construction equipment. 2016. No. 5 (981). Pp. 33-34.
  15. Experimental studies of joint deformation of the precast monolithic truss structure with coating plates. Ezzi H., Roshchina S.I., Rimshin V.I. BST: Bulletin of construction equipment. 2016. No. 4 (980). Pp. 35-37.
  16. Numerical studies of steel beams, reinforced with a trusser system on a part of the span. Repin V.A., Roshchina S.I., Maksimenko M.O., Sadovnikov Yu.S. Bulletin of Belgorod State Technological University. V.G. Shukhov. 2016. No. 7. P. 50-53.
  17. Experimental studies of the precast monolithic coating of an industrial building. Ryazanov M.A., Shishov I.I., Roshchina S.I., Smirnov E.A., Sergeev M.S. BST: Bulletin of construction equipment. 2016. № 12 (988). Pp. 57-61.
  18. Operation and reconstruction of buildings and structures. Roshchina S.I., Lukin M.V., Lisyatnikov M.S., Kardash E.V. Textbook / Moscow, 2018. Ser. Secondary vocational education.
  19. Theoretical and experimental determination of deflection ribbed plates in the composition of the precast-monolithic coating of an industrial building. Roshchina S.I., Ryazanov M.A., Shishov I.I., Repin V.A. Safe and comfortable city. Collection of scientific papers on the materials of the I International Scientific Practical Conference of Young Scientists. 2017. pp. 120-126.
  20. Precast monolithic coating of one-story production

# Экономическая эффективность при изменении конструкции пневмокомпенсатора сферического типа

**Горбунов Данила Денисович**

бакалавр, кафедра технологические машины и оборудование, ФГБОУ ВО "Уфимский государственный нефтяной технический университет", danilka.9898@yandex.ru

В данной статье рассмотрена актуальность внедрения технического решения с точки зрения экономической эффективности для пневмокомпенсатора сферического типа, установленного в гидравлической части поршневого насоса. Рассмотрены конструкции современных пневмокомпенсаторов и выявлен их общий недостаток. Установлено, что с понижением температуры увеличивается износ диафрагмы, связано это с понижением давления. Экономическая составляющая данной проблемы заключается в том, что возникает необходимость остановки бурового насоса для замены диафрагмы, что приводит к остановке бурения и необходимости пускать в работу второй насос, а так же при пониженных температурах требуется больше времени по замене диафрагмы, что увеличивает время простоя бурового насоса. В связи с этим возникает необходимость внедрения технического решения, позволяющее решить данную задачу. Техническое решение заключается в автоматическом подогреве газовой полости пневмокомпенсатора при пониженных температурах окружающей среды. Данное решение должно позволить сократить затраты диафрагм, благодаря увеличению ресурса и сокращению износа. **Ключевые слова:** буровой насос, пневмокомпенсатор, экономическая эффективность, диафрагма, износ.

В процессе бурения скважин широко используются трехпоршневые насосы одностороннего действия. Данный вид насосов имеет существенный недостаток – неравномерность подачи. Для выравнивания подачи и сглаживания пульсации давления в гидравлической части насоса устанавливается пневмокомпенсатор [1]. Эффективность гашения пульсаций давления во многом зависит от правильной работы пневмокомпенсатора, а именно от эластичного элемента – диафрагмы [2,3,4].

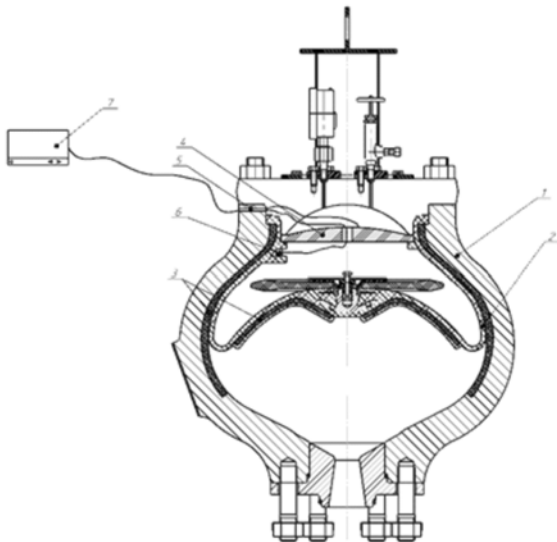
Анализ существующих последних моделей пневмокомпенсаторов ПК70-250 и ПК70-350 показывает их общий недостаток – периодический выход из строя диафрагмы при низких температурах. Стоит выделить три основные и актуальные задачи, связанные с выходом из строя диафрагмы при низких температурах [5]:

1. снижение эффективности работы бурового насоса;
2. остановка бурового насоса, отпаривание (время простоя);
3. значительные затраты времени для замены диафрагмы.

Современные пневмокомпенсаторы не отвечают условиям эксплуатации в зимнее время года [6]. В этой связи возникает необходимость разработки специального устройства для снижения износа диафрагмы и уменьшения отказов пневмокомпенсатора [7,8,9]. Устройство должно выполнять функцию автоматического нагрева в холодное время для поддержания постоянного давления газа в рабочей полости. Схема усовершенствованного пневмокомпенсатора с терморегулятором приведена на рисунке 1.

Принцип действия усовершенствованного пневмокомпенсатора с терморегулятором: корпус пневмокомпенсатора 1 и диафрагма 2 покрываются теплоизоляционным элементом – поролоном 3 для уменьшения потерь теплоты. Нагревательный элемент 4 преобразует энергию электрического тока в теплоту для поддержания рабочего давления в газовой полости, ввинчивается в крышку корпуса с помощью керамического диэлектрика 5. Керамический диэлектрик 5 предотвращает движение электрического тока по крышке корпуса пневмокомпенсатора. Считывание показаний температуры производится термодатчи-

ком 6, установленного внутри корпуса пневмокомпенсатора 1. При уменьшении температуры термодатчик 6 автоматически подает сигнал в блок управления 7, затем от блока управления 7 поступает сигнал в нагревательный элемент 4 для обогрева газовой полости, тем самым выравнивая рабочее давление.



1 – корпус пневмокомпенсатора ПК70-350; 2 – диафрагма; 3 – поролон; 4 – нагревательный элемент; 5 – керамический диэлектрик; 6 – термодатчик; 7 – блок управления  
Рисунок 1 – Усовершенствованный пневмокомпенсатор ПК70 – 350 с терморегулятором

Таким образом, усовершенствование конструкции пневмокомпенсатора позволяет решить задачи, связанные с его эксплуатацией при пониженных температурах, что позволит сократить износ диафрагмы и увеличить срок действия эффективной работы пневмокомпенсатора, предотвратить остановку бурового насоса и уменьшить время по замене эластичного элемента.

Ожидается повышение экономического эффекта за счет снижения износа диафрагмы и увеличения срока ее ресурса.

То есть снижение расходования сменных деталей должно способствовать сокращению затрат на время простоя, которое в свою очередь зависит от количества времени на ремонт (чем меньше требуется заменить изношенных деталей, тем меньше времени уйдет на ремонт, тем самым сократится время простоя), а также сокращению затрат на транспортировку.

Экономическая эффективность рассчитывается по формуле:

$$Э_c = [(C_{дс}K_c - C_{дн}) + A_{сд}(K_c - 1) - A_{нд}]A_n, (1)$$

где  $A_n$  – число внедренных за год конструкций повышенного качества (комплектов);

$K_c$  – коэффициент работоспособности.

$$K_c = T_{дн}/T_{дс} = 120/60 = 2, (2)$$

Показатели до внедрения отличаются от показателей после внедрения. Таким образом, можно сделать вывод, что при повышении ресурса диафрагмы в 2 раза увеличится экономическая эффективность при внедрении модернизированного пневмокомпенсатора взамен серийного. При увеличении ресурса диафрагмы, требуется меньше затрат на транспортировку.

Таким образом, экономический эффект показывает, что внедрение терморегулятора для пневмокомпенсатора будет выгодно по следующим параметрам:

- 1) объему продукции;
- 2) сокращению затрат при простое скважины;
- 3) транспортировке.

### Литература

1. Уразаков К.Р., Тимашев Э.О., Тухватуллин Р.С. Устьевого пневмокомпенсатор штанговой скважинной насосной установки // Территория «НЕФТЕГАЗ».2017. №12. С. 60-64
2. Уразаков К.Р., Тухватуллин Р.С., Молчанова В.А., Ишмухаметов Б.Х., Тимашев Э.О. Скважинная штанговая насосная установка. Патент РФ №2655485 заявка №2017123851 от 05.07.2017.
3. Пат. 164585 Российская Федерация, МПК F 04 В 47/02. Скважинная штанговая насосная установка / К.Р. Уразаков, Р.С. Тухватуллин, В.А. Молчанова, Б.Х. Ишмухаметов; патентообладатель Уфимский государственный нефтяной технический университет. - № 2015140114/03: заявл. 21.09.15; опубл. 10.09.16, Бюл. №25. – 6с.
4. Уразаков К.Р., Абрамова Э.В., Топольников А.С., Миннигалимов Р.З. Технология увеличения добычи нефти из малопродуктивных скважин // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. 2013. № 4. С. 201-211.
5. Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс]. – URL:<http://new.fips.ru/> (дата обращения: 10.04.2019).
6. Ильский А.Л., Шмидт А.П. Буровые машины и механизмы.– М.:Недра,1985.– 320 с.
7. Лобкин А.Н. Обслуживание и ремонт буровых установок. – М.: Недра, 1985. –320 с.
8. Булатов А.И., Проселков Ю.М., Шаманов С.А. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин: учеб. для вузов. – М.: ООО «Недра – Бизнесцентр», 2003. – 1007 с.
9. Энциклопедия по машиностроению [Электронный ресурс]. – URL: <https://mash-xxl.info/info/223056/> (дата обращения: 10.04.2019).

### Economic efficiency when changing the design of a spherical type pneumatic compensator

Gorbunov D.D.

Ufa state petroleum technological university

This article discusses the relevance of the implementation of a technical solution in terms of cost-effectiveness for a

pneumatic compensator of a spherical type installed in the hydraulic part of a piston pump. The designs of modern pneumatic compensators are considered and their common drawback is revealed. It has been established that with decreasing temperature the wear of the diaphragm increases, this is due to a decrease in pressure. The economic component of this problem is that there is a need to stop the mud pump to replace the diaphragm, which leads to stopping the drilling and the need to start up the second pump, as well as at lower temperatures it takes longer to replace the diaphragm, which increases the idle time of the mud pump. In this regard, there is a need to implement a technical solution that allows to solve this problem. The technical solution consists in the automatic heating of the gas cavity of the pneumatic compensator at low ambient temperatures. This solution should allow to reduce the cost of diaphragms, due to increased resource and reduced wear.

Keywords: mud pump, pneumatic compensator, economic efficiency, diaphragm, wear.

#### References

1. Urazakov, K.R., Timashev, E.O., Tukhvatullin, R.S. Wellhead pneumatic compensator of well pumping unit // Territory "NEFTEGAZ". 2017. №12. Pp. 60-64
2. Urazakov K.R., Tukhvatullin R.S., Molchanova V.A., Ishmukhametov B.Kh., Timashev E.O. Well pumping unit. The patent of the Russian Federation №2655485 application №2017123851 from 07/05/2017.
3. Pat. 164585 Russian Federation, IPC F 04 B 47/02. Borehole sucker-rod pumping unit / K.P. Urazakov, R.S. Tuhvatullin, V.A. Molchanov, B.Kh. Ishmuhametov; patent holder Ufa State Petroleum Technical University. - No. 2015140114/03: Appl. 09/21/15; publ. 10.09.16, Byul. №25. - 6s.
4. Urazakov, K.R., Abramova, E.V., Topolnikov, A.S., Minnigalimov, R.Z. Technology to increase oil production from low-productivity wells // Electronic scientific journal Oil and Gas Business. 2013. No. 4. P. 201-211.
5. Federal Institute of Industrial Property [Electronic resource]. - URL: <http://new.fips.ru/> (appeal date: 04/10/2019).
6. Ilsky A.L., Schmidt A.P. Drilling machines and mechanisms. - M.: Nedra, 1985. - 320 p.
7. Lobkin A.N. Maintenance and repair of drilling rigs. - M.: Nedra, 1985. - 320 p.
8. Bulatov A.I., Proselkov Yu.M., Shamanov S.A. Technique and technology of drilling oil and gas wells: studies. for universities. - M.: LLC Nedra - Business Center, 2003. - 1007 p.
9. Encyclopedia of mechanical engineering [Electronic resource]. - URL: <https://mash-xxl.info/info/223056/> (access date: 04.04.2019).

# Оценка уровня развития транспортного комплекса крупнейших городов России

**Карасев Олег Игоревич** кандидат экономических наук, кафедра статистики, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, oikarasev@econ.msu.ru

**Грунин Андрей Анатольевич** старший научный сотрудник, кафедра экономики инноваций, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, runin@nanolab.phys.msu.ru

**Кривцова Анна Олеговна** аспирант, кафедра статистики, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, annakriwz@gmail.com

Статья посвящена вопросам количественной оценки уровня транспортного развития крупнейших российских городов. Целью настоящего исследования является разработка инструмента, позволяющего комплексно оценить ключевые аспекты развития городского транспорта, значимые для всех категорий его пользователей, а также апробация предложенной методики на примере крупнейших городов России. На основе результатов, полученных в рамках анализа мировой практики, авторами разработан новый инструмент оценки уровня развития городских транспортных систем — Индекс развития транспортного комплекса. Индекс предназначен для выявления слабых и сильных сторон транспортного комплекса мегаполисов, определения оптимальных путей его дальнейшего совершенствования и разработки на этой основе рекомендаций в области транспортной политики. Индекс включает в себя четыре субиндекса: качество транспортных услуг, доступность транспортных услуг для населения, безопасность дорожного движения и воздействие транспорта на окружающую среду. Структура индекса охватывает все ключевые направления транспортного развития города и позволяет оценивать развитие транспортного комплекса с позиции разных категорий пользователей его услуг. Результатом исследования является рейтинг 15 российских городов-миллионников по уровню транспортного развития за 2010, 2015, 2016 и 2017 годы.

**Ключевые слова:** безопасность дорожного движения, воздействие на окружающую среду, доступность транспортных услуг, интегральные индексы, качество транспортных услуг, развитие транспортного комплекса.

## *Введение*

Транспорт является одним из крупнейших базовых секторов экономики, важнейшей составной частью производственной и социальной инфраструктуры. Его роль подчеркивается значительным вкладом транспорта в формирование макроэкономических показателей страны в целом и соответствующего региона, а также существенным влиянием на другие отрасли экономики и социальную сферу. Согласно последним данным, доля сектора транспорта и связи составляет порядка 8% от ВВП России [1]). Так, сектор транспорта и связи входит в перечень базовых видов экономической деятельности г. Москвы, занимая четвертое по значимости место в структуре экономики города; по данным Мосгорстата, в 2015 г. его доля от ВРП региона составила 9% [2]. Высокая социально-экономическая значимость транспорта определяет необходимость адекватной политики регулирования этого сектора и, следовательно, создания системы оценки и мониторинга ее эффективности.

На сегодняшний день в мировой практике накоплен богатый опыт построения комплексных показателей, характеризующих уровень развития транспортного комплекса стран и городов с различных позиций. Разработкой такого рода индексов занимаются официальные статистические органы, международные и национальные исследовательские центры, независимые аналитические компании и другие организации. Среди индексов, опубликованных за последние несколько лет, следует отметить Индекс устойчивой мобильности городов [3] (Sustainable Cities Mobility Index) компании Arcadis и Индекс городской мобильности Deloitte [4] (The Deloitte City Mobility Index), разработанные в 2017 г. и предназначенные для проведения сравнительного анализа транспортного комплекса городов с точки зрения обеспечения устойчивости и мобильности. Несмотря на широкое разнообразие исследований по этой проблеме, в настоящее время отсутствует универсальный подход к оценке уровня развития транспортного комплекса на уровне городов.

В статье представлены результаты разработки нового инструмента оценки уровня транспортного развития города — Индекса развития транспортного комплекса, рассчитанного для российских городов-миллионников за 2010, 2015, 2016 и 2017 гг. Проведенное исследование позволило выявить сильные и слабые стороны транспортной системы Москвы и других российских городов, сформулировать рекомендации по направлениям их дальнейшего развития с учетом лучших практик.

### Концепция Индекса развития транспортного комплекса крупнейших городов России

Предлагаемый Индекс развития транспортного комплекса разработан с целью сопоставления уровня развития транспортных систем крупных российских городов, выявления их преимуществ и недостатков, определения оптимальных путей их дальнейшего развития. Система входящих в состав Индекса показателей охватывает все наиболее значимые аспекты транспортного развития города. Предлагаемый индекс также отражает развитие транспортного комплекса с точки зрения всех пользователей его услуг: автомобилистов, пассажиров общественного транспорта, пешеходов и велосипедистов. Структура индекса и перечень показателей, входящих в его состав, основаны на результатах анализа эмпирических исследований, направленных на выявление факторов предпочтения населением общественного и велосипедного транспорта или личного автомобиля [5, 6, 7, 8, 9]. Такая методика расчета индекса направлена на обеспечения комплексной, всесторонней и максимально объективной оценки уровня развития транспортной системы городов.

Индекс развития транспортного комплекса включает в себя четыре блока индикаторов: качество транспортного обслуживания населения, доступность транспортных услуг для населения, безопасность дорожного движения и воздействие транспорта на окружающую среду — для каждого из которых рассчитывается соответствующий индекс. Индексы качества и доступности транспортных услуг для населения в свою очередь делятся на индексы, характеризующие уровень развития транспортной системы для разных категорий пользователей транспорта.

По результатам анализа первичной статистической базы в состав системы индикаторов Индекса для городов-миллионников России было включено в общей сложности 55 показателей, произведен расчет Индекса за 2010 и 2015–2017 гг. В расчетах использованы данные Федеральной службы государственной статистики (Росстата), муниципальных органов управления, материалы ведущих аналитических центров.

### Сравнительный анализ крупнейших городов России по уровню транспортного развития

В рамках проведенного исследования сформирован рейтинг российских городов по уровню развития транспортного комплекса за 2010 и 2015–2017 гг., результаты которого представлены на рисунке 1. Индекс и отдельные субиндексы для каждого города принимают значения от 0 до 10 баллов, где значение «10 баллов» характеризует наиболее высокий уровень развития (город занимает первое место в рассматриваемой группе по всем анализируемым показателям), а «0 баллов» — наиболее низкий (по всем показателям город уступает всем прочим изучаемым городам).

Присвоение баллов городам по каждому показателю производится по методу минимума-максимума:

1) если показатель оказывает положительное влияние на Индекс:

$$y_j = \frac{x_j - \min(x_i)}{\max(x_i) - \min(x_i)} \times 10, \quad (1)$$

2) если показатель оказывает отрицательное влияние на Индекс:

$$y_j = \frac{\max(x_i) - x_j}{\max(x_i) - \min(x_i)} \times 10, \quad (2)$$

где

$x_j$  — значение показателя для города  $j$ ,

$y_j$  — количество баллов, присваиваемых городу  $j$ ,

$\min(x_i)$  — минимальное значение показателя  $x$  среди всех рассматриваемых городов,

$\max(x_i)$  — максимальное значение показателя  $x$  среди всех рассматриваемых городов.

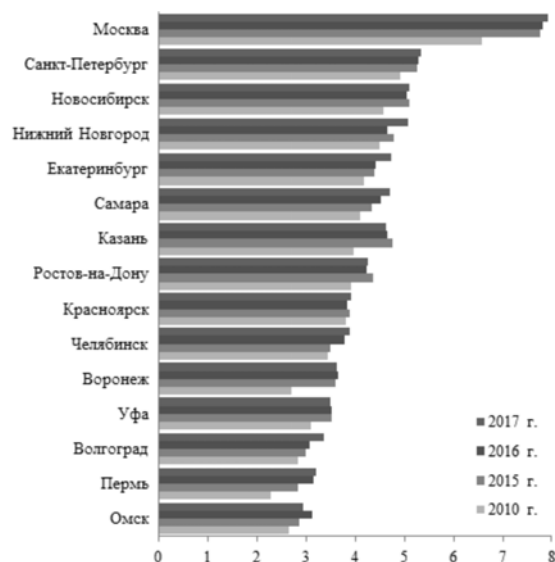


Рисунок 1. Индекс развития транспортного комплекса крупнейших городов России  
Источник: рассчитано авторами.

Лидирующие позиции в рейтинге по уровню развития транспортного комплекса в 2010–2017 гг. сохраняли Москва и Санкт-Петербург, заняв-

шие 1-е и 2-е места соответственно. При этом наименее благоприятная ситуация в транспортной сфере наблюдалась в Перми и Омске. На протяжении последних семи лет имела место позитивная динамика развития транспортного комплекса для всех российских городов-миллионников. Среди рассматриваемых городов наибольший прирост Индекса за 2010–2017 гг. наблюдался в Москве, Воронеже, Перми и Казани — значения сводного индекса увеличились в этих городах на 1,34, 0,94 и 0,93 и 0,68 ед. соответственно.

В период 2010–2017 гг. в большинстве российских городов-миллионников наблюдается улучшение показателей, характеризующих качество транспортных услуг для разных категорий пользователей. Позитивными факторами, оказывающими влияние на этот показатель, являются совершенствование расширение автодорожной сети, увеличение протяженности линий общественного транспорта, внедрение инновационных решений в городскую транспортную систему, в том числе автоматизированных систем управления светофорами, новых способов оплаты проезда и др.

С 2010 по 2017 гг. отмечен существенный прирост субиндекса качества транспортных услуг для Москвы (на 1,8 ед.), Новосибирска (на 1,9 ед.) и Перми (на 1,9 ед.) (см. рисунок 2). За рассматриваемый период Москва существенно улучшила свою позицию в рейтинге, поднявшись с 3-го до 1-го места. Близким к Москве, лидеру рейтинга, в 2017 г. стал Новосибирск, которому удалось подняться вверх на две позиции в рейтинге.

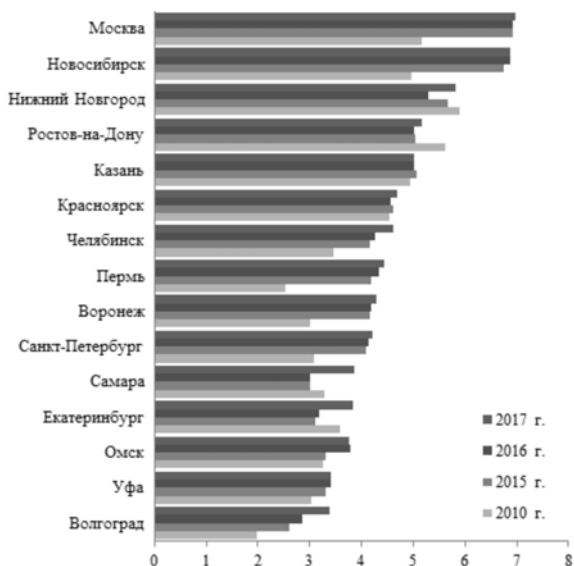


Рисунок 2. Субиндекс качества транспортных услуг для населения  
Источник: рассчитано авторами.

Первенство Москвы среди рассматриваемых городов по качеству транспортных услуг обуслов-

лено, в том числе, высоким уровнем обеспеченности автодорогами и развитостью метрополитена. Так, за рассматриваемый период протяженность автодорог в расчете на площадь города в столице выросла на 47%, а удельная протяженность линий метро — на 35%.

Как показали результаты расчета Индекса, в 2010–2017 гг. во всех анализируемых российских городах имела место позитивная динамика показателя доступности услуг транспорта для всех групп населения. С 2010 г. Москва являлась лидером по этому показателю (см. рисунок 3). В 2017 г. столица сохранила позицию в рейтинге, при этом абсолютное значение индекса доступности увеличилось на 0,9 ед. в сравнении с 2010 г. Наилучшую динамику по этому индексу среди городов-миллионников показали Казань и Воронеж, где прирост субиндекса составил 1,03 ед. и 0,95 ед. соответственно.

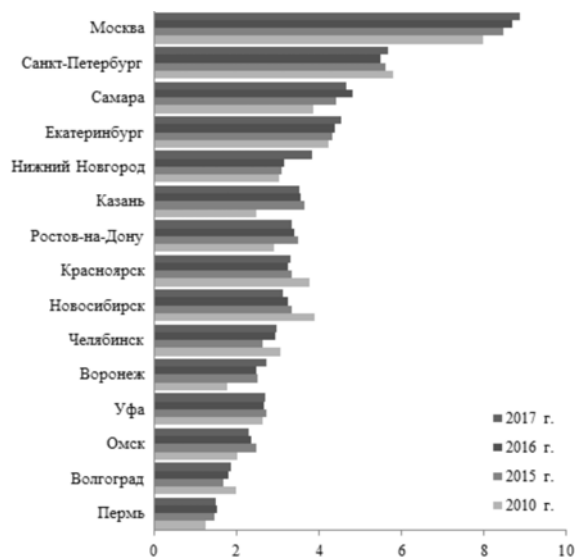


Рисунок 3. Субиндекс доступности транспортных услуг для населения  
Источник: рассчитано авторами.

Высокое место Москвы в рейтинге определяется обеспеченностью населения основными видами городского транспорта, а также развитием системы маршрутов общественного транспорта. За последние годы в столице было открыто более ста новых маршрутов городского транспорта, в 2017 г. Москва лидирует по этому показателю среди российских городов. Следует также отметить высокий уровень автомобилизации населения в столице на протяжении всего рассматриваемого периода, по этому показателю Москва также занимает лидирующую позицию.

В течение последних шести лет Москва занимает первое место в рейтинге российских городов-миллионников по показателю безопасности дорожного движения (см. рисунок 4). В тройку лидеров рейтинга с 2015 г. также входят Екатеринбу-

бург и Самара. Как показывают проведенные расчеты, значительных изменений в данной сфере за рассматриваемый период удалось достичь Ростову-на-Дону, Екатеринбургу и Уфе, их значения субиндекса увеличились на 3,3 ед., 2,4 ед. и 1,5 ед. соответственно.

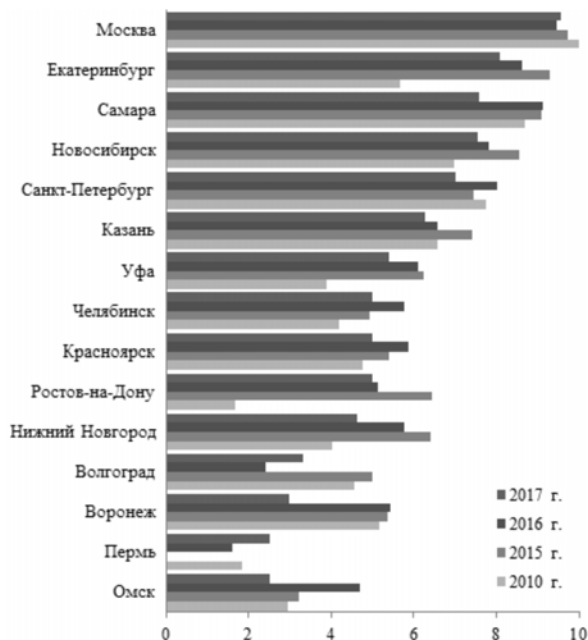


Рисунок 4. Субиндекс безопасности дорожного движения  
Источник: рассчитано авторами.

Стоит отметить, что снижение абсолютного значения Индекса по Москве в последние годы обусловлено догоняющим развитием других анализируемых городов, в результате чего происходит постепенное выравнивание значений субиндекса в территориальном разрезе.

В 2010–2017 гг. Москве удалось сократить уровень аварийности на автодорогах на 37%, по этому показателю в 2017 г. столица уступает лишь Екатеринбургу. Также на 46% снизился уровень смертности в дорожно-транспортных происшествиях на дорогах Москвы, что позволило городу занять первое место по этому показателю в рассматриваемой группе. Следует отметить, что позитивная динамика показателей, отражающих уровень аварийности и смертности на дорогах, характерна не только для Москвы, но и для ряда других российских городов.

Лидерами рейтинга российских городов-миллионников по уровню воздействия транспорта на окружающую среду на протяжении последних восьми лет являлись Волгоград, Москва и Санкт-Петербург. В 2010–2017 гг. Москве удалось подняться с 3-го на 2-ое место в рейтинге российских городов-миллионников по уровню воздействия транспорта на окружающую среду, уступив в 2017 г. Волгограду (см. рисунок 5). Наибольший прирост этого субиндекса за последние семь лет был

отмечен в Москве, Казани и Нижнем Новгороде — его абсолютные значения увеличились на 2,0 ед., 1,8 ед. и 1,7 ед. соответственно. Основным фактором таких изменений является высокий уровень обеспеченности экологичными видами транспорта. Обращает на себя внимание тот факт, что подавляющее большинство рассматриваемых городов также улучшили показатели экологичности транспортного комплекса.

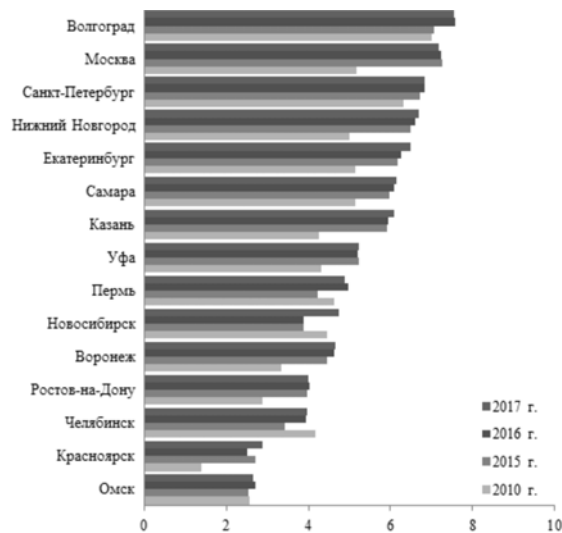


Рисунок 5. Субиндекс воздействия транспорта на окружающую среду  
Источник: рассчитано авторами.

Согласно полученным результатам, на протяжении последних восьми лет Москва занимает ведущее место среди крупных российских городов по уровню развития транспортного комплекса. В пятерку лидеров рейтинга также вошли Санкт-Петербург, Новосибирск, Нижний Новгород и Екатеринбург. Наименее благоприятная ситуация в транспортном комплексе наблюдается в Волгограде, Перми и Омске. В целом следует отметить позитивную динамику развития транспортного комплекса для всех российских городов-миллионников за прошедшие семь лет. Среди рассматриваемых городов наибольший прирост Индекса за 2010–2017 гг. наблюдался в Москве, Воронеже, Перми и Казани — их значения сводного индекса увеличились на 1,34, 0,94, 0,93 и 0,68 ед. соответственно.

За последние годы Москва улучшила положение в рейтинге по показателям качества транспортных услуг (с 3-го до 1-го места), воздействия транспорта на окружающую среду (с 3-го до 2-го места). По показателям доступности транспортных услуг для населения и безопасности дорожного движения Москва сохраняет лидирующие позиции в рейтинге.

#### Заключение

Проведенный анализ показал, что общими тенденциями в развитии транспортного комплек-



са крупнейших городов России стали расширение сети автодорог, преимущественно с твердым покрытием, и рост уровня автомобилизации, выражающийся в увеличении количества легковых автомобилей на душу населения. В ряде российских городов-миллионников в течение 2010–2017 гг. было отмечено улучшение показателей транспортной безопасности — число смертей в дорожно-транспортных происшествиях в расчете на число легковых автомобилей было снижено во всех анализируемых городах; в большинстве городов удалось также снизить уровень аварийности на дорогах — количество дорожно-транспортных происшествий в расчете на число легковых автомобилей в городе. Основные резервы дальнейшего развития транспортного комплекса российских городов сосредоточены в сфере качества и доступности транспортных услуг, безопасности дорожного движения.

Изучение лучших практик в сфере транспортной политики позволяет определить основные направления ее совершенствования, способствующие развитию города в ключевых аспектах функционирования его транспортной системы. Предложенный индикатор позволяет оценивать результативность мер, направленных на регулирование транспортных систем городов, а также моделировать их влияние на транспортный комплекс того или иного города. Индекс развития транспортного комплекса крупнейших городов России представляет собой инструмент оценки уровня транспортного развития российских городов, учитывающих интересы всех пользователей транспортных услуг, по следующим направлениям: качество транспортных услуг, доступность транспортных услуг для населения, безопасность дорожного движения и воздействие транспорта на окружающую среду.

## Литература

1. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/vvp/vvp-god/tab10.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/vvp/vvp-god/tab10.htm) (дата обращения 29.01.2019).
2. Официальный сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по городу Москве [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://moscow.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/moscow/ru/statistics/grp/](http://moscow.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/moscow/ru/statistics/grp/) (дата обращения 29.01.2019).
3. Sustainable Cities Mobility Index. // Официальный сайт компании Arcadis. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.arcadis.com/en/global/our-perspectives/sustainable-cities-mobility-index-2017/#> (дата обращения: 28.02.2019).
4. The 2019 Deloitte City Mobility Index. // Официальный сайт компании Deloitte. [Электронный

ресурс]. Режим доступа: <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/future-of-mobility/deloitte-urban-mobility-index-for-cities.html> (дата обращения: 28.02.2019). 7. Depth Logistics. Shipping-Index [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://depthlogistics.com/shipping-index/> (дата обращения 15.02.2019).

5. Eriksson L., Friman M., Garling T. Stated Reasons for Reducing Work-commute by Car // *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. 2008. No. 11(6). pp. 427–433.

6. Qin, H. Guan H., Zhang Z., Tong L., Gong L., Xue Y. Analysis on Bus Choice Behavior of Car Owners Based on Intent? // *Procedia — Social and Behavioral Sciences*. 2013. No. 96. Pp. 2373–2382.

7. Redman L., Friman M., Gärling T., Hartig T. Quality Attributes of Public Transport That Attract Car Users: A Research Review // *Transport Policy*. 2013. No. 25. pp. 119–127.

8. Chowdhury S., Ceder A. Users' Willingness to Ride an Integrated Public-transport Service: A Literature Review // *Transport Policy*. 2016. No. 48. pp. 183–195.

9. Carsea A., Goodman A., Macketta R.L., Panterc J., Ogilviec D. The Factors Influencing Car Use in a Cycle-friendly City: the Case of Cambridge // *Journal of Transport Geography*. 2013. No. 28. pp. 67–74.

## Measuring the urban transport system development in the major cities of Russia

Karasev O.I., Grunin A.A., Krivtsova A.O.

Lomonosov Moscow State University

The study focuses on issues of measuring the level of transport systems development of Russian major cities. The study aims to create a tool for a comprehensive assessment of the key aspects of urban transport development that are important for all transport users, and to test the proposed methodology on the example of the largest cities in Russia. Taking into account the results of the world practice analysis, the authors present a new tool for assessing the level of development of urban transport systems — the Urban Transport Development Index. The Index is designed to identify weaknesses and strengths of transport systems and find reserves for the further improvement, to develop recommendations in the field of transport policy on this basis. The Index consists of four subindexes: the availability of transport services for the urban population, the quality of transport services, road traffic security and the ecological impact of transport. The structure of the Index reflects the key aspects of urban transport development and shows the views of different categories of population on the level of transport services. The result of the study is the rating of 15 Russian cities with a population of over one million people in terms of transport development for 2010, 2015, 2016 and 2017.

**Key words:** road safety, the environmental impact, the availability of transport services, integral indexes, the quality of transport services, transport system development.

## References

1. The official site of the Federal State Statistics Service [Electronic resource]. Available at: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/vvp/vvp-god/tab10.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/vvp/vvp-god/tab10.htm) (accessed 29.01.2019).
2. The official site of the territorial body of the Federal State Statistics Service for the city of Moscow [Electronic resource]. Available at:



- [http://moscow.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/moscow/ru/statistics/grp/](http://moscow.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/moscow/ru/statistics/grp/) (accessed 29.01.2019).
3. Sustainable Cities Mobility Index. // The official website of the Arcadis company. [Electronic resource]. Available at: <https://www.arcadis.com/en/global/our-perspectives/sustainable-cities-mobility-index-2017#> (accessed 28.02.2019).
  4. The 2019 Deloitte City Mobility Index. // The official website of the Deloitte company. [Electronic resource]. Available at: <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/future-of-mobility/deloitte-urban-mobility-index-for-cities.html> (accessed 28.02.2019).
  5. Eriksson L., Friman M., Garling T. Stated Reasons for Reducing Work-commute by Car // *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 2008. No. 11(6). pp. 427–433.
  6. Qin, H. Guan H., Zhang Z., Tong L., Gong L., Xue Y. Analysis on Bus Choice Behavior of Car Owners Based on Intent? // *Procedia — Social and Behavioral Sciences*, 2013. No. 96. pp. 2373–2382.
  7. Redman L., Friman M., Gärling T., Hartig T. Quality Attributes of Public Transport That Attract Car Users: A Research Review // *Transport Policy*, 2013. No. 25. pp. 119–127.
  8. Chowdhury S., Ceder A. Users' Willingness to Ride an Integrated Public-transport Service: A Literature Review // *Transport Policy*, 2016. No. 48. pp. 183–195.
  9. Carsea A., Goodman A., Macketta R.L., Panterc J., Ogilviec D. The Factors Influencing Car Use in a Cycle-friendly City: the Case of Cambridge // *Journal of Transport Geography*, 2013. No. 28. pp. 67–74.

# Расчёт себестоимости изделия «Адаптивная подушка»

## **Мартынов Иван Александрович**

студент, кафедра М8-КФ «Организация и управление производством», МГТУ им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), ivan\_1997@list.ru

## **Рухленко Екатерина Павловна**

студент, кафедра М8-КФ «Организация и управление производством», МГТУ им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), miss.katerina40rus@yandex.ru

Приводится описание инновационного продукта – «адаптивной подушки», способной подстроиться под любые потребности и пожелания её пользователя. Рассматриваются конструктивные особенности данного изобретения, приводятся размеры, описываются материалы внешней и внутренней составляющей подушки, обосновывается научно-техническая новизна изделия. Выполняется разработка места организации производства изделия, рассчитывается площадь, необходимая для осуществления процесса производства, обосновывается и разрабатывается технологический процесс производства изделия. Приводится описание производственного процесса, а также расчёт ориентировочных количественных потребностей в сырье, материалах, полуфабрикатах, комплектующих и энергии на единицу изделия. Приводится расчёт полной себестоимости единицы продукции с использованием метода калькуляции статей затрат. Расчёт себестоимости, представленный в статье, может быть полезен для предпринимателей, желающих начать собственное дело по производству продукта, относящегося к категории радикальных инноваций.

**Ключевые слова:** адаптивная подушка, инновация, материалы, себестоимость.

Все люди испытывают естественные потребности, одной из которых является сон. Постоянным атрибутом этого процесса является подушка, без которой спать попросту невозможно. И зачастую, мы сталкиваемся с проблемой, что подушка либо слишком мягкая, либо наоборот, слишком твёрдая. Именно поэтому возникла необходимость в создании адаптивной подушки, которая может подстраиваться под своего «хозяина». Инновация избавит человека от мучительных хождений по магазинам в поиске идеальной подушки, с которой придётся разделить свои ночи. Ещё одним достоинством этого изобретения является то, что при спуске давления до минимума, подушку можно сложить и взять с собой куда угодно, поскольку она является очень компактной. Данное изобретение позволит спать на ней разным людям, с различными антропометрическими особенностями, различными потребностями, и различным уровнем требовательности к постельным принадлежностям.

Данная инновация относится к разряду радикальных, аналогов, которых в мире не существует, во многом это имеет определяющее значение. Данный продукт будет иметь достаточно низкую цену, что обеспечивается, прежде всего, простотой его конструкции. Совокупность этих факторов сыграет решающее значение при приобретении товара людьми с достаточно разным уровнем дохода. Адаптивная подушка имеет размеры 70\*50\*15 см. Подушка способна принимать разнообразные режимы твёрдости, достаточно лишь нажать на кнопку, и, либо увеличить давление, либо, наоборот, спустить его до требуемого значения.

Для внутренней поверхности будет использован поливинилхлорид (он же ПВХ), который будет находиться внутри подушки, наполненной пухом 2-й категории, ткань верха: 100% хлопок, двойной чехол, верхний: сатин жаккард, внутренний: тик.

В данном изделии используется мини компрессор модели Barbus "SB-980". Воздушный компрессор выполнен из прочного пластика для снижения шума и вибрации. Продуманная компактная конструкция гарантирует долгий срок службы и получение оптимального результата при экономичности энергопотребления. Работает от двух элементов питания.

Технические характеристики мини компрессора:

Мощность: 2 батарейки x 1,5 Вт; Напряжение: 220-240В; Частота: 50/60 Гц; Производительность: 2 л/мин; Размеры, мм 75 x 43 x 145; Потребляемая мощность 3 Вт; Вес 200 г. Для питания компрессора необходимы батарейки щелочные 1.5V LR14 в количестве 2 штук.

Научно-техническая новизна изделия обосновывается следующими признаками:

- По функциональному назначению отличается от обычных подушек, так как данный продукт имеет возможность сделать любую жёсткость подушки;
- Внешне не отличается от обычных подушек, а внутренне имеет конструкцию, позволяющую изменять давлению внутри подушки и подстраивать её тем самым для разных людей;
- Область использования данного продукта добавляет возможность изменения жёсткости подушки [3, с. 78].

Произведём расчёт годового действительного фонда рабочего времени и стоимости оборудования, необходимого к приобретению для осуществления процесса производства.

Режим работы – 1 смена, продолжительность смены – 8 часов без учёта перерыва на обед. Программа выпуска на первый год составляет 10000 шт./год.

Произведём расчёт действительного годового фонда времени оборудования. Он рассчитывается по формуле:

$$F_d = K_{рд} * T_{см} * S * (1 - L/100), \quad (1)$$

где  $K_{рд}$  – количество рабочих дней в году;  $T_{см}$  – продолжительность смены (ч);  $S$  – сменность работы оборудования;  $L$  – затраты времени на ремонт оборудования (составят 5%).

$$F_d = 247 * 8 * 1 * (1-5/100) = 1877 \text{ ч}$$

Рассчитаем стоимость оборудования, которое необходимо приобрести для производства изделия «Адаптивная подушка». Стоимость оборудования, необходимого к приобретению занесём в таблицу 1.

Таблица 1  
Оборудование, необходимое к приобретению

Наименование оборудования	Стоимость, руб.
Станок для склейки ПВХ Sporttex eu-9000	210000
Стегальная машина компьютеризированная SN-3 для пошива подушки	400000
Машина для набивки подушки пухом НУ14С	400000

Также для производственных нужд необходимо будет приобрести 4 контрольных стола, каждый из которых стоит по 15000 руб. Совокупная стоимость оборудования, необходимого для осуществления процесса производства изделия составит 1070000 руб.

Конструкция адаптивной подушки будет состоять из двух частей: внутренней подушки, которая поз-

волит изменять жёсткость и внешней. Внутри надувной подушки будет находиться компрессор Barbus "SB-980", который будет приклеен к одной из её стенок, и на этой же стороне у компрессора будет произведено отверстие для замены батареек. С толщиной плёнки ПВХ в 1,5 мм, надувное изделие будет спокойно удерживать оказываемое на него давление. Для наполнения подушки будет закупаться обработанный пух по килограммам. Для питания компрессора, находящегося внутри надувного изделия, из него через подушку до её края будет проходить силиконовая трубка с сечением 15мм и длиной 0,15 м. Внутри компрессора будут находиться 2 батарейки 1.5V LR14. Наволочки для набивания их пухом будут закупаться готовые, зашитые с трёх сторон. С четвёртой стороны к подушке будет пришита, длина которой составит 0,5 м. Упаковка будет закупаться готовой.

Занесём затраты на материалы и готовые полуфабрикаты на изготовление одной подушки в таблицу 2.

Таблица 2  
Готовые полуфабрикаты и материалы, необходимые для производства изделия

Полуфабрикат (материал)	Единица измерения	Цена за ед., руб.	Количество	Сумма, руб.
Мини компрессор Barbus "SB-980"	Шт.	250	1 Шт.	250
Плёнка ПВХ, толщиной 1,5 мм	М <sup>2</sup>	125	0,4 М <sup>2</sup>	50
Пух, обработанный	Кг	250	0,6 Кг	120
Силиконовая трубка для питания компрессора с сечением 15 мм	М	95	0,15 М	14,25
Батарейки для компрессора 1.5V LR14	Шт.	40	2 Шт.	80
Молния пластиковая с бегунцом	М	100	0,5 М <sup>2</sup>	50
Наволочка	Шт.	20	1 Шт.	20
Упаковка	Шт.	40	1 Шт.	40
Итого	-	-	-	624,25

Произведём расчёт площади, необходимой для производственного процесса. Производственная площадь является частью общей площади предприятия, где выполняются все технологические процессы, используемые для производства продукции [1, с. 53].

Площадь, занимаемую оборудованием, необходимым для осуществления производственного процесса по изготовлению изделия занесём в таблицу 3.

Площадь необходимая для оборудования:  
 $S_{ст} = 54,81 \text{ м}^2$

Площадь, необходимая для складирования готовых изделий (5-6% от производственной площади):

$S_{изд.} = 0,06 * 54,81 = 3,29 \text{ м}^2$   
 Принимаем производственную площадь:  
 $S_{общ.} = 3,29 + 54,81 = 58,1 \text{ м}^2$

Таблица 3  
 Габариты используемого оборудования

Наименование оборудования	Габаритные размеры	Площадь, занимаемая единицей оборудования, м <sup>2</sup>		Площадь участка, м <sup>2</sup>
		Производственная	Вспомогательная (30%)	
Стол №1	3000*2000*1500	6	1,8	7,8
Склеивающий станок Sporttex eu-9000	1200 * 550*1200	0,66	0,198	0,858
Стол №2	2500*1700*1500	4,25	1,275	5,525
Машина для набивки подушки пухом НУ14С	4500*1500*1800	6,75	2,025	8,775
Стегальная машина компьютеризированная SN-3	5000*3400*1400	17	5,1	22,1
Стол №3	2500*1500*1300	3,75	1,125	4,875
Стол №4	2500*1500*1300	3,75	1,125	4,875
Итого:	-	42,16	12,648	54,81

Для реализации производственного процесса необходимо взять в аренду помещение у арендодателя, находящееся по адресу – г. Калуга, район Октябрьский, ул. Турбостроителей, д. 30 (комплекс «Турынино»).

Аренда складских помещений - 250 руб./кв.м., производственных помещений - 250 руб./кв.м., офисных помещений - 450 руб./кв.м. Для производственного процесса необходимо 58,1 м<sup>2</sup> площадей. Для складирования готовой продукции необходимо 70 м<sup>2</sup>. В комплексе «Турынино» имеется помещение с 80 м<sup>2</sup> для производства и 70 м<sup>2</sup> для складирования готовой продукции.

Стоимость аренды помещений для размещения производственных мощностей и помещения под склад составит:

$$(80+70)*250*12 = 450000 \text{ руб.}$$

Стоимость аренды офисных помещений составит:

$$40*450*12 = 216000 \text{ руб.}$$

Совокупная стоимость арендуемых площадей на год:

$$450000+216000=666000 \text{ руб.}$$

Составим технологический процесс по производству «адаптивной подушки» и занесём его операции с оборудованием, на котором они будут выполняться в таблицу 4.

Произведём расчет заработной платы основных производственных рабочих. Основные производственные рабочие – это рабочие непосредственно занятые изготовлением продукции, для выпуска и реализации которой предназначено предприятие.

Таблица 4  
 Технологический процесс по изготовлению изделия «Адаптивная подушка»

№	Название операции	Оборудование	Стоимость оборудования
1	Разметка и раскрой ПВХ плёнки	Стол №1	15000
2	Приклеивание компрессора на ПВХ плёнку	Стол №1	15000
3	Склейка ПВХ плёнки	Склеивающий станок Sporttex eu-9000	210000
4	Вырезание люка на плёнке для замены батареек	Стол №2	15000
5	Приклеивание силиконовой трубки	Стол №2	15000
6	Помещение надувного изделия внутрь наволочки и последующее заполнение её пухом	Машина для набивки подушки пухом НУ14С	400000
7	Пришивание молнии	Стегальная машина компьютеризированная SN-3	400000
8	Контроль качества	Стол №3	15000
9	Упаковка	Стол №4	15000

Заработная плата основных производственных рабочих начисляется по сдельно – премиальной системе оплаты труда. Для расчёта фонда заработной платы основных производственных рабочих, необходимо определить часовую тарифную ставку основных производственных рабочих. Часовая тарифная ставка – это фиксированная сумма вознаграждения за выполнение конкретной работы в течение часа без компенсационных, поощрительных и социальных выплат для работника. Занесём данные, необходимые для определения годового фонда основной заработной платы основных производственных рабочих в таблицу 5.

Таблица 5  
 Профессия рабочих и их заработная плата по операциям технологического процесса изготовления изделия

Профессия рабочего	Трудоёмкость операции, н/ч	Часовая тарифная ставка руб/час	Годовой фонд з/п, руб.
Раскройщик	0,02	120	225240
Склейщик	0,01	120	225240
Оператор склеивающего станка	0,03	150	281550
Резчик	0,02	120	225240
Склейщик	0,01	120	225240
Оператор машины для набивки подушки	0,03	150	281550
Оператор стегальной машины	0,02	130	244010
Контролёр	0,04	150	281550
Упаковщик	0,02	120	225240
ИТОГО	0,2	-	2214860

Основной фонд заработной платы основных производственных рабочих вычисляется по формуле:

$$\Phi_{з/п i} = N_{год} \sum C_i * t_i \quad (2)$$

где  $N_{год}$  – годовая производственная программа запуска, шт.;  $c_i$ ,  $t_i$  – часовая ставка и трудоёмкость  $i$ -го разряда работы (ч.), (руб.).

Фонд дополнительной заработной платы для основных производственных рабочих берётся в % от основной заработной платы:

$$0,15 \cdot 2214860 = 332229 \text{ руб.}$$

Процент страховых взносов составляет 30%, на него приходится отчисления в следующие фонды: ПФР – 22%, ФМС – 5,1% и страховой фонд – 2,9%. Страховые взносы во внебюджетные фонды составят:

$$0,3 \cdot (2214860 + 332229) = 764126,7 \text{ руб.}$$

Годовой фонд заработной платы основных производственных рабочих рассчитывается как сумма основного, дополнительного фонда заработной платы и страховых взносов, он составит 3311215,7 руб.

Рассчитаем заработную плату вспомогательных рабочих, к ним будут относиться наладчик оборудования и технолог. Заработная плата для вспомогательных производственных рабочих начисляется по окладно – премиальной системе оплаты труда.

Определение фонда труда вспомогательных рабочих при окладной системе:

$$ФЗП_{всп. осн.} = Q_{пл} \cdot \sum P_{всп} \cdot Q_j, \quad (3)$$

где  $P_{всп}$  – количество вспомогательных рабочих  $j$ -ой профессии, чел.;  $Q_j$  – месячный оклад вспомогательного рабочего  $j$ -ой профессии, руб.;  $Q_{пл}$  – количество месяцев в плановом периоде.

Занесём оклад, количество месяцев в периоде и годовой фонд основной заработной платы вспомогательных рабочих в таблицу 6.

Таблица 6  
Расчёт заработной платы вспомогательных рабочих

Должность	Оклад, руб.	Количество месяцев в периоде	Годовой фонд з/п, руб.
Наладчик оборудования	15000	12	180000
Технолог	20000	12	240000
ИТОГО	-	-	420000

Фонд дополнительной заработной платы для вспомогательных рабочих берётся в % от основной заработной платы:

$$0,15 \cdot 420000 = 63000 \text{ руб.}$$

Страховые взносы во внебюджетные фонды составят:

$$0,3 \cdot (420000 + 63000) = 144900 \text{ руб.}$$

Фонд заработной платы для вспомогательных рабочих: 627900 руб.

Произведём расчёт заработной платы руководителей. Их заработная плата начисляется аналогично, по окладно–премиальной системе оплаты труда. К руководителям и специалистам относятся: управляющий, дизайнер, логист и бухгалтер. Их оклады составят 40000 руб., 18000 руб., 21000 руб. и 23000 соответственно. Тогда зар-

ботная плата руководителей и специалистов в соответствии с формулой (3) составят:

$$ФЗП_{всп. осн.} = 12 \cdot (40000 + 18000 + 21000 + 23000) = 1224000 \text{ руб.}$$

Фонд доп заработной платы руководителей и специалистов берётся в % от основной заработной платы:

$$0,15 \cdot 1224000 = 183600 \text{ руб.}$$

Страховые взносы во внебюджетные фонды составят:

$$0,3 \cdot (1224000 + 183600) = 422280 \text{ руб.}$$

Фонд заработной платы руководителей и специалистов: 1829880 руб.

Рассчитаем расходы по содержанию и эксплуатации оборудования.

Затраты на технологическую энергию по производственному участку вычисляются по формуле

$$C_{тэ} = \sum ((N_i \cdot t_i \cdot T_э \cdot M_i) / \eta_i), \quad (4)$$

где  $M_i$  – установленная мощность двигателя станка, кВт;  $t_i$  – машинное время двигателя станка (можно принять равным норме времени на операцию  $i$ -го вида);  $\eta_i$  – коэффициент полезного действия двигателя станка.,  $T_э$  – тариф на 1 кВт/ч электроэнергии, руб (5,26 руб.),  $N_i$  – годовая программа запуска на  $i$  виде оборудования. Занесём расчёт затрат на технологическую энергию в таблицу [7, с. 215].

Занесём затраты на технологическую энергию, потребляемую оборудованием при осуществлении процесса производства изделия в таблицу 7.

Таблица 7  
Затраты на технологическую энергию

№	Виды оборудования	Мощность, кВт.	Машинное время, ч	Годовой объем пр-ва, шт.	КПД	Затраты на технолог. энергию, руб.
1	Станок для склейки ПВХ Sportex eu-9000	1,5	0,03	10000	0,8	2958,75
2	Стегальная машина компьютеризованная SN-3 для пошива подушки	1,5	0,02	10000	0,8	1972,5
3	Машина для набивки подушки пухом НУ14С	10,6	0,03	10000	0,8	19678,6
ИТОГО						24609,8
						4

Оборудование, используемое при технологическом процессе, физически и морально устаревает, по этой причине необходимо рассчитать годовую сумму амортизационных отчислений объектов основных фондов, используемых при изготовлении детали. Амортизация — перенос части стоимости основных средств и нематериальных активов по мере их физического или морального износа на стоимость производимой продукции [4, с. 54].

Годовая сумма амортизационных отчислений определяется исходя из нормы амортизации и стоимости оборудования:

$$C_{ao} = \sum M_i * C_i * N_i / 100, \quad (5)$$

где  $M_i$  – количество единиц оборудования  $i$ -го типа размера, установленного на участке, шт.;  $C_i$  – балансовая стоимость единицы технологического оборудования  $i$ -го вида (типоразмера), руб./шт,  $N_i$  – норма амортизационных отчислений оборудования  $i$ -го вида.

Расчёт амортизации производится линейным равномерным способом. Произведём расчёт амортизационных отчислений и занесём данные необходимые для определения амортизационных отчислений в таблицу 8.

Таблица 8  
Амортизационные отчисления

№	Виды оборудования	Срок полезного использования, лет	Первоначальная стоимость, руб.	Норма амортизации, %	Годовая сумма амортизационных отчислений, руб.
1	Форматно-раскроечный станок MJ-90KD-3	10	210000	10	21000
2	Сверлильно-присадочный станок GF 21 Griggio	10	400000	10	40000
3	Кромкооблицовочный станок JET JEB-45M	10	400000	10	40000
	ИТОГО		1010000	-	101000

Затраты на ремонт и техническое обслуживание оборудования рассчитываются как 5% от стоимости оборудования:

$$C_{рто} = 0,05 * C_{об} \quad (6)$$

$$C_{рто} = 0,05 * 1010000 = 50500 \text{ руб.}$$

Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования включают в себя: затраты на технологическую энергию, годовую сумму амортизационных отчислений и затраты на ремонт и техническое обслуживание оборудования [6, с. 97].

$$C_{рсо} = 24609,84 + 101000 + 50500 = 176109,8 \text{ руб.}$$

Коэффициент РСЭО определяется как процентное соотношение суммы расходов по оборудованию ( $C_{рсо}$ ) к сумме заработной платы основных производственных рабочих ( $\PhiЗП_{осн}$ ):

$$K_{рсо} = (C_{рсо} / \PhiЗП_{осн}) * 100\%, \quad (7)$$

$$K_{рсо} = (176109,8 / 3311215,7) * 100\% = 5,32 \%$$

Исходя из расчётов заработной платы основных производственных рабочих:  $\Phi_{з.п.осн} = 2214860$  руб., поделив это число на программу запуска, мы получим долю основной заработной платы, приходящейся на единицу продукции:

$$З_{осн} = 2214860 / 10000 = 221,5 \text{ руб.}$$

Доля дополнительной заработной платы основных производственных рабочих рассчитывается, как отношение дополнительной заработной платы основных производственных рабочих к приведённой программе запуска:

$$З_{доп} = 332229 / 10000 = 33,22 \text{ руб.}$$

Доля страховых взносов на заработную плату основных производственных рабочих рассчитывается как:

$$0,3 * (З_{осн} + З_{доп}) = 0,3 * (221,5 + 33,22) = 76,41 \text{ руб.}$$

Сумма РСЭО, включаемая в себестоимость детали определяется:

$$S_{рсо} = (K_{рсо} / 100) * З_{осн} \quad (8)$$

$$S_{рсо} = 0,0532 * 221,5 = 11,78 \text{ руб.}$$

Накладные расходы рассчитываются по формуле:

$$S_{накл.} = (S_{всп з/п} + S_{рук. спец.} + S_{арен}) / N_{год.} \quad (9)$$

где  $S_{всп з/п}$  – сумма заработной платы вспомогательных рабочих,  $S_{рук. спец.}$  – сумма заработной платы руководителей и специалистов,  $S_{арен}$  – совокупная стоимость арендуемых площадей на год,  $N_{год}$  – годовая производственная программа запуска [5, с. 21].

$$S_{накл.} = (627900 + 1829880 + 666000) / 10000 = 312,29 \text{ руб.}$$

Произведём расчёт расходов на коммерциализацию. Бюджет маркетинговых мероприятий оформим в виде таблицы 9.

Таблица 9  
Бюджет маркетинговых мероприятий

Показатели	Затраты руб.
Реклама, включает в состав:	350000
• Реклама в интернете	• 180000
• Реклама на телевидении	• 70000
• Наружная реклама	• 50000
• Реклама в печатных изданиях	• 50000
Создание и содержание интернет - магазина	80000
Стоимость патента	50000
Зарплата маркетолога	50000
Организация продаж, включает в состав:	120000
• Контроль эффективности рекламы	• 20000
• Контроль эффективности продаж	• 20000
• Организация оптового сбыта продукции в сетевые магазины	• 40000
• Организация и контроль розничного сбыта интернет - магазином	• 40000
Итого	650000

Таблица 10  
Калькуляция себестоимости единицы продукции

№	Наименование статей затрат	Сумма, руб.
1	Основные материалы, покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия	624,25
2	Транспортные расходы (8% от п. 1)	49,94
3	Отходы возвратные (3% от п. 1)	18,73
4	Основная заработная плата производственных рабочих	221,5
5	Дополнительная заработная плата производственных рабочих	33,22
6	Начисления на заработную плату (страховые взносы)	76,41
7	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	11,78
8	Накладные расходы	312,29
9	Производственная себестоимость	1310,66
10	Расходы на коммерциализацию	65
11	Полная себестоимость	1375,66

Расходы на коммерциализацию будут рассчитываться по формуле:

$$S_{\text{КОММ}} = S_{\text{ОБЩ. КОММ}} / N_{\text{ГОД}}, \quad (10)$$

где  $S_{\text{ОБЩ. КОММ}}$  – общие расходы бюджета маркетинговых мероприятий,  $N_{\text{ГОД}}$  – годовая производственная программа запуска [2, с. 72].

$$S_{\text{КОММ}} = 650000/10000 = 65 \text{ руб.}$$

Составим калькуляцию себестоимости и занесём все затраты в её состав в форме таблицы 10.

Таким образом, полная себестоимость изготовления изделия «Адаптивная подушка» составляет 1375,66 рублей.

На основе вышеизложенного исследования можно сделать выводы о перспективности разработанного изделия как для вложения денежных средств в данную разработку, так и для самостоятельной организации производства данного изделия. Расчёт себестоимости изготовления «адаптивной подушки» подтверждает выгодность вложений денежных средств в данную разработку, поскольку полная себестоимость изделия не превышает себестоимости аналогов. Вышеизложенные расчёты будут полезны для предпринимателей, желающих начать собственное дело по производству продукта, относящегося к категории радикальных инноваций.

#### Литература

1. Бухалков, М.И. Организация производства и управление предприятием: Учебник / М.И. Бухалков. - М.: ИНФРА-М, 2016-53с.
2. Горюшкин, А.А. Организация производства: Учебное пособие / Н.И. Новицкий, А.А. Горюшкин; -М.: КноРус, 2017-72с.
3. Кужева С.Н., Организация и планирование производства, 2017-78с.
4. Пивоваров А. В. Бизнес-планирование: учеб.пособие / А.В. Пивоваров. – М: изд-во Финансы, 2016-54 с.
5. Птускин А.С. Экономика инновационной деятельности: учеб. пособие / А.С.Птускин. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015-21 с.
6. Фатхутдинов Р.А. Организация производства (3-е издание). - М.: Инфра-М, 2017-97 с.
7. Хрипач В.Я., Суша Г.З., Оноприенко Г.К. Экономика предприятия под ред. В.Я. Хрипача. – Мн.: Экономпресс, 2016-215 с.

#### Calculation of cost of product "Adaptive pillow"

**Martynov I.A., Rukhlenko E.P.**

MSTU them. N.E. Bauman (National Research University)

A description of an innovative product - an "adaptive pillow" that can adapt to any needs and wishes of its user. The design features of the present invention are considered, the dimensions are given, the materials of the external and internal components of the pillow are described, the scientific and technical novelty of the product is substantiated. The development of the place of organization of the product is being carried out, the area required for the implementation of the production process is calculated, the technological process of production of the product is substantiated and developed. The description of the production process, as well as the calculation of the estimated quantitative needs for raw materials, materials, semi-finished products, components and energy per unit of product. The calculation of the total unit cost of production using the costing method is given. The cost calculation presented in the article may be useful for entrepreneurs wishing to start their own business for the production of a product belonging to the category of radical innovations.

**Keywords:** adaptive pillow, innovation, materials, cost.

1. Bukhalkov, M.I. Organization of production and enterprise management: Textbook / M.I. Bukhalkov. - M.: INFRA-M, 2016-53c.
2. Goryushkin, A.A. Production Organization: Study Guide / N.I. Novitsky, A.A. Goryushkin; -M.: KnoRus, 2017-72c.
3. Kuzheva S.N., Organization and Production Planning, 2017-78p.
4. Pivovarov A.V. Business planning: study guide / A.V. Brewers. - M: Finance publishing house, 2016-54 p.
5. Ptuskin A.S. Economics of innovation: studies. manual / A.S.Ptuskin. - M.: Publishing House of Moscow State Technical University. N.E. Bauman, 2015-21 p.
6. Fatkhutdinov R.A. Organization of production (3rd edition). - M.: Infra-M, 2017-97 p.
7. Khrypach V.Ya., Susha G.Z., Onoprienko G.K. Economics of an enterprise ed. V.Ya. Hripacha. - Minsk: Ekonompress, 2016-215 p.



## MANAGEMENT OF INNOVATIONS

Modern approaches to assessment of efficiency of the innovation projects in the Russian Federation. Uzhakhova A.M. .... 3

## MANAGEMENT OF INVESTMENT ACTIVITIES

Analysis of influence of investment activities on a current status of the enterprises of fishing industry of the Kaliningrad region. Garipov I.I. .... 9

Technique of assessment of cost efficiency of investment projects in the companies of petrochemistry. Bondarenko T. G., Zhdanova O.A. .... 16

Investment projects in the LNG industry. Yurchenko N.Yu., Yusifov T. M. .... 23

## ECONOMIC THEORY

Features of a modern "socially oriented" economic system of Russia. Akhmediyeva S.R., Akhmediyeva A.F. .... 29

Features of model of capitalism in the states of Central Eastern Europe (the econometric analysis). Golubkin A.V. .... 34

Assessment of perspectives of growth of the Russian economy on the basis of data on economic moods of the population. Zubets A.N. .... 40

Conceptual approach to the organization of economy of a closed loop of the industrial enterprise. Koksharov V. A. .... 47

## WORLD ECONOMY

Influence of the law of Dodd-Frank for stabilization of the American monetary system. Adamiya T.T., Shevelyov R.A. .... 53

Development of export of products of agriculture as strategy of diversification of economy of Nigeria: problems and perspectives. Gavrilova N.G. .... 57

The analysis of reforms of the Spanish legislation in the field of regulation of derivatives. Keshchyan E.S. .... 64

Critical sectors, the critical industries and critical infrastructure as objects of state regulation and protection in the USA. Evolution of approaches to regulation. Kovalyova T. K. .... 70

Role of energy industry in economies of the Republic of Korea. Draganyuk D.O., Kim Songsong .... 77

Cooperation of the Russian Federation and the Republic of Austria in the gas sphere. Halova G. O., Novikova A.V. .... 80

Features of functioning of the state support of export. Chereshneva K.K. .... 85

## THEORY OF MANAGEMENT

About approximation of expenses in inventory management EOQ models with accidental failure of deliveries. Valiyev A.R., Zakharov V.V. .... 90

Features of crisis management by the enterprise in the conditions of modern economy of Russia: approaches and tools. Gasiyev T.H. .... 95

«Life cycle of employee motivation» in the human resource management system of modern high-tech enterprises Pisarenko O.V., Glebanova A. Yu. .... 98

Antimonopoly regulation of auction and purchases in the Russian Federation. Grigoriev D. E. .... 104

Assessment of results of implementation of the project on creation of GIS "Electronic Budget". Erzhenin R.V. .... 107

Problems of digitalization of activity of the enterprise in modern conditions. Queen N. Sh., Zolotova V. D. .... 114

Features of the organization and valuation methods of quality of corporate management in commercial bank. Lukina V.F. .... 118

Design of the formalized ontologic representation of competence and discipline as basic structural elements of the educational program. Nazarov E.V. .... 124

Conditions and features of use of information technologies when carrying out business process reengineering. Seryshev R.V., Albogachiyev A.O. .... 132

Assessment of economic safety on a labor productivity indicator as factor of sustained economic growth. Petrov F.V. .... 137

Contents of the concept of management of competitiveness of economy on the basis of application of PPP. Pogudayeva M.Yu., Zhamoletdinova L.M. .... 142

Implementation of digital and information technologies to the sphere of rendering logistic services. Semyonova A.A., Mamistvalov I.Sh. .... 148

Teaching and educational spaces of modern school. Titsa Lyubitsa .... 153

Implementation of the concept of corporate social responsibility in the alcoholic industry. Shchenova A.D. .... 157

## TAXES

Increase in profitability of primary activity of the knowledge-intensive enterprise. Lobov E.E., Ilyin A.I. .... 161

Features of payment of the VAT by the organizations and individual entrepreneurs who are on a single agricultural tax. Grudneva A.A., Babanskaya A. S. .... 164

Assessment of potential of the Russian insurance market in satisfaction of requirement of insurance of projects of PPP. Slave P. G. .... 168

Tax administration as element of a tax system of the Russian Federation. Savina L.L. .... 173

Improvement of the rent relations in agriculture. Sagaydak A.E., Sagaydak A.A. .... 176

Definition of the market rent in the real estate market. Sergeyev D. P. .... 181

The analysis of the generalized coefficients of assessment of a financial status of the organizations and administrative-territorial formations of the Russian Federation. Zakharova L.N., Hrebtova T. M., Yuferova N.Yu. .... 184

## MODERN TECHNOLOGIES

Analysis and assessment of personnel capacity of the enterprise. Gorina M.S. .... 189

Creation of systems of differential equations and modeling of the innovation processes. Nolde E.L., Gubareva E.A. ... 196

Forecasting of biodegradation of polymeric composition materials in climatic conditions of Yakutia. Erofeevskaya L.A., Kychkin A.K., Kychkin A.A. .... 202

Modification of a method of determination of structural and group composition of oil. Novikov A.A., Kukhmazova A.R. .... 208

Technique of creation of models of technical processes of repair of bodies, running gears, automatic brakes and autocoupling devices of cars. Lapshin V.F., Sergeyev K.A., Krivich O.Yu., Petrov A.A. .... 211

Assessment of financial risk in the innovation models of economy. Atoyev S.V., Bukhtoyarova M.V., Matveev G.S., Parshnikova G.Yu., Silayev A.A. .... 214

Role of synthetic analogs of phytohormones in forming of a harvest of fruit crops. Boytsenyuk L.I., Zhelonkina E.E., Pafnutova E.G. .... 221

Mathematical model of ballistic structures of disymmetrical satellite systems. Poznyakov P.V. .... 225

Use of methods of engineering of a surface in the modern equipment for laser building up iznoso-and corrosion-resistant materials. Moskvitin G. V., Birger E.M., Polyakov A.N., Torgovanov A.O. ....	228
The functional and elemental composition of humic acids of the sapropel of the left bank of the Ob KHAMAO-Ugra. Shpynova N.V., Boroday D.V., Gurova O.A., Sartakov MP, Novikov A.A. ....	234
Characteristics micro and macrostructures of polymeric materials. Torshkhoyeva Z.S., Nalgiyeva M.A., Evloyev A.V., Inalova Z.I., Evloyeva Z. D. ....	238

### ARCHITECTURE. CONSTRUCTION

Effective materials for the reinforced elements from autoclave mesh concrete. Al-Hashimi O.I., Al-Hasnavi Ya.S. ....	241
High-functional porous filler on the basis of srednevspuchivayemy clays. Aristov E.A. ....	246
To a question of water disposal of a superficial drain in settlements steppe and semidesertic zones (on an example the Republic of Kalmykia). Badrudinova A.N., Yasalayev A.A., Shalkhakov N.O., Kikeev E.N. ....	250
Sustainable development in structure of design process. Belash E.A. ....	255
Design of objects of landscape architecture on the basis of the principles of combination theory of geometrical figures. Berezkina I.V. ....	259
Forming of organizational and technological model of implementation of objects of incomplete construction. Betin V.O. ....	263
Management of town-planning development in unforeseen circumstances. Nabyullina K.R., Dembich A.A. ....	269
Influence of a technique of thermal calculation of heating devices on a hydraulic operation mode of systems of water heating. Usikov S.M., Kuzmin A.D., Yushkova A.N. ....	273
Information model as instrument of effective management of the building. Timirkhanov L.R. ....	277
Technical rationing of modern methods of conducting construction works at reconstruction, conversion and technological rearmament of buildings and constructions. Topchy D.V., Katasonova M.A., Yurgaytis A.Yu. ....	281
Modification of cement concrete the fulfilled catalyst of production of a caprolactam. Uglyanitsa A.V., Duvarov V.B. ....	286
Universal ways of forming of architecture of high-rise buildings on the basis of structure of their public space. Ulyanova E.V. ....	291

Ecological aspects of the organization of the city settlement with artificial climate in the conditions of Far North of the Russian Federation. Chuklov N.S. ....	297
---	-----

### ECONOMY OF THE INDUSTRIES AND REGIONS

Applied aspects of assessment of regional economic safety (on the example of the Belgorod region). Bezuglova Yu.V., Igolkina T. N., Emirova I.U. ....	304
Problems and perspectives of development of rural territories of municipal units. E.N., Morozov S.I. box. ....	310
Analysis and perspectives of development of family farms of the Russian agrarian industry. Egorov V.G., Shavina E.V., Inshakov A.A. ....	314
Cost efficiency of ecologically regulated agrarian production. Kachanova L. S., Bondarenko A.M. ....	323
Increase in competitive advantages of the enterprises of the coal-mining industry in the conditions of digitalization of economy. Ksenofontov A.A., Ivanov M.A. ....	328
Economic bases of interaction of the mining and construction enterprises at implementation of target programs of development of regions. Sandpipers V.V., Popov S.M., Goldman E.L., Lavlentseva M.A. ....	335
Standardization in the field of the Internet of things: status, problems and perspectives. Martyushov M.V. ....	340
Perspectives of development of the foreign trade activity of the Northwestern Federal District. Menshakova V. A. ....	344
Influence of a livestock complex of Kalmykia on greenhouse effect in the region. Sangadzhiev M.M., Germasheva Yu.S., Azotov O.G., Kutsayev E.B., Kimsanov N. N. ....	349
Optimization of activity of the medical organizations by introduction of lean production. Fenyutina V.A., Breusov A.V. ....	354
Integration shifts in retail trade in the Russian Federation. Hustochkin I.A., Miroshnik A.N. ....	359
Specificity of problem assets of banks. N.E. Popov ....	362
Priority directions in the development of the poultry industry. Gaidaenko A.A. ....	366
Regional contribution to the export of agricultural products. Markov A.K., Mumladze R.G. ....	369
Reducing the influence of thermal bridges when designing refrigerated buildings. Roshchina S.I., Lukin M.V., Vlasov A.V., Khalzova V.D. ....	372
Cost-effectiveness when changing the design of a spherical type pneumatic compensator. Gorbunov D.D. ....	378
Assessment of the level of development of the transport complex of the largest cities of Russia. Karasev O.I., Grunin A.A., Krivtsova A.O. ....	381
The calculation of the cost of the product "Adaptive pillow." Martynov I.A., Rukhlenko E.P. ....	387