

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 Техничко-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)

Главный редактор:

**Сулимова Е.А.**,  
канд.экон.наук, доц.

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  
подписано в печать 01.07.2021  
Формат А4. Тираж 300 экз. Свободная цена  
Все материалы, публикуемые  
в журнале, подлежат внутреннему  
и внешнему рецензированию

# Содержание

## МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Развитие интеграционных процессов в ЕАЭС. <i>Миракян Д.Г.</i> .....	4
Влияние пандемии COVID-19 на мировую экономику и энергетику. <i>Севостьянова К.К.</i> .....	9
Проблемы и перспективы торгово-экономического сотрудничества Армении и России в современных условиях. <i>Пылин А.Г.</i> .....	13
Региональная интеграция и социально-экономическое развитие стран МЕРКОСУР. <i>Федорчук Мак-Эачен А.И.</i> .....	18

## ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ

Инновационные подходы в решении бизнес-споров с иностранным участием: проблемы и решения всевозможных споров на различных стадиях. <i>Абылхатова С.</i> .....	23
Типизация вариантов формирования экономических потенциалов у участников создания новых центров угледобычи и критерии их оценки. <i>Коваль А.О.</i> .....	27
Концептуальный подход к формированию системы моделей для реализации стратегий эффективного использования энергетических ресурсов на промышленном предприятии. <i>Кокшаров В.А.</i> .....	34
Анализ особенностей функционирования системы стратегического планирования на примере компании ПАО «Газпром нефть». <i>Коробкова Ю.Ю., Чусовитин Д.Ю.</i> .....	40
Сущность концепции управления взаимоотношениями с клиентами (CRM-системы) и ее роль в повышении эффективности деятельности в современных организациях. <i>Захарова Т.И., Иванов А.А., Кокоулина О.П., Халиль И.А., Цимбалюк А.А.</i> .....	44
Внедрение сбалансированной системы показателей в управление образовательной компанией (на примере компании "Школа дела"). <i>Садыкова К.В., Ляндау Ю.В., Соколова Ю.Д., Стюрина Д.Е., Фатьянова И.Р.</i> .....	52
Влияние ускоренного внедрения дистанционных методов работы на рынок труда в моногородах России. <i>Ефимова О.Н.</i> .....	60
Формирование системы развития человеческого капитала путем внедрения непрерывного обучения. <i>Толстякова О.В.</i> .....	65
Роль маркетинговых технологий (MarTech) в цифровой трансформации клиентского опыта. <i>Чернова К.И.</i> .....	68
Реализация финансовых технологий физическими лицами на фондовом рынке (российский и зарубежный опыт). <i>Лещинская А.Ф., Скороход А.М.</i> .....	73

## ФИНАНСЫ. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ. СТРАХОВАНИЕ

Анализ доходности российского рынка акций через курс мировых валют. <i>Алиев Б.Н.</i> .....	77
Управленческий учет во внебюджетных фондах: отечественный и международный опыт. <i>Брагин Г.М.</i> .....	80
Актуальные вопросы снижения негативного влияния пандемии на банковский сектор и перспективы его развития. <i>Манюшкина О.А.</i> .....	84
Проекты стандартов бухгалтерского учета: анализ и перспективы применения. <i>Мариничева Е.А.</i> .....	87
Внедрение технологий искусственного интеллекта в бизнес-процессы аудиторских организаций. <i>Менькин Л.О.</i> .....	90

Внедрение системы финансовых показателей в систему прогнозирования международной компании. <i>Можаев П.А.</i> .....	94
Практические основы влияния интеллектуального капитала на финансовые результаты деятельности компании. <i>Михеева Т.В.</i> .....	98
Теоретико-методологические подходы к планированию финансовых результатов в коммерческом банке. <i>Гасанова М.Р.</i> .....	102
Оценка стоимости студенческого клиентского капитала вуза. <i>Ломоносов А.В.</i> .....	110
Оценка стоимости бизнеса на основе M&A сделок. <i>Талаева С.А.</i> .....	116

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Решение плоскорадиальных задач теплопроводности сведением их к плоскопараллельным. <i>Аксенов Б.Г., Степанов О.А., Абросимова С.А., Богунова А.А.</i> .....	121
Исследование возможности улучшения виброакустических характеристик насоса путём оптимизации проточной части рабочего колеса. <i>Михеев К.Г., Веселов А.А.</i> .....	125
Системы обнаружения распознавания лиц, основанные на различных архитектурах нейронных сетей: анализ и сравнение технологий. <i>Гринин И.Л., Кравченко С.В.</i> .....	130
Вынужденные колебания растянутых (сжатых) стержней при комбинированных возмущениях. <i>Казиев И.А., Балов А.А., Мечиев Р.Э., Чапаева А.И., Каскулов А.Б.</i> .....	134
Усовершенствование алгоритмов антифрод-системы на основе использования методов Graph Representation Learning и сетей CycleGAN. <i>Ларионова С.Л., Ряховский Е.Э.</i> .....	137
Исследование метрологических характеристик вихретокового метода неразрушающего контроля вагонного парка. <i>Козлов М.В., Петров А.А., Левчук Т.В.</i> .....	143
Сравнительный анализ экспериментальных и теоретических значений коэффициента Дарси при определении эквивалентной шероховатости стенок в металлополимерном трубопроводе. <i>Паливец М.С., Снежко В.Л.</i> .....	147

## СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

Инновационные технологии ремонта и обслуживания дорог. <i>Анисимов Н.А., Шкарина Т.Ю., Гром И.П.</i> .....	151
Разработка перспективных упруго-демферных опор с высокими упруго-фрикционными характеристиками. <i>Григорьев Д.А., Антипов В.А.</i> .....	155
Экспериментальные исследования показателей функционального качества сталежелезобетонной плиты перекрытия. <i>Денисова Е.В.</i> .....	159
Ультразвуковая деструкция загрязнителей в природной воде. <i>Конюхова М.М.</i> .....	162
Анализ требований к современным отделочным материалам в решениях интерьеров палатных отделений медицинских стационаров. <i>Балакина А.Е., Лемпл Ю.И.</i> .....	167
Адаптивное использование культурного наследия как способ возрождения и ревитализации малого города. <i>Машковский В.В.</i> .....	171



Универсальная матрица управления проектами по созданию и реализации схем территориального планирования, генеральных планов и проектов планировки, объектов капитального строительства и ландшафтной архитектуры по фазам жизненного цикла с учетом участников проектов и процессов управления. *Ильвицкая С.В., Приходько В.Ф., Ильвицкий Д.Ю.* ..... 175

Обзор и анализ ВПУ, применяемых в блочно-модульных котельных. *Артемов И.Н., Тиханкин Д.В., Свиридова Д.С.* ..... 180

#### **ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ И РЕГИОНОВ**

Совершенствование механизма развития инвестиционного климата России. *Боленчук М.Б.* ..... 184

Разработка методов автоматизации управления производством в авиастроительной отрасли. *Калачанов В.Д., Корчак В.Ю., Ковтун С.А., Ефимова Н.С.* ..... 188

Оценка эффективности функционирования территорий Российской Федерации. *Ксенофонтов А.А.* ..... 197

Применение сжиженного природного газа в качестве моторного топлива в России. *Айсанова Ж.А.* ..... 203

Перспективы развития малоэтажного строительства как приоритетного направления отрасли жилищного строительства. *Саврадым В.М., Шулекина Е.Н.* ..... 208

Турция как главный транзитный узел поставок нефтегазовых ресурсов в страны Южной Европы. *Мамедов В.А.* ..... 214

#### **МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Светопропускающие элементы в структуре фасадов общественных зданий. *Мельникова И.Б., Роцин М.К.* ..... 218

Рекуперация метода приведённых затрат при оценке эффективности капитальных вложений в гражданском строительстве. *Куклин О.С.* ..... 222

# Развитие интеграционных процессов в ЕАЭС

**Миракян Диана Григоровна**

аспирант кафедры мировой экономики МГУ имени М.В. Ломоносова, diaanaa@bk.ru

В мировой экономике наблюдается усиление экономического и политического весов интеграционных объединений, которые оказывают влияние на развитие международных отношений. Вопросы интеграции со странами бывшего Советского Союза, в частности, с государствами-членами Евразийский экономический союза (ЕАЭС), являются приоритетным направлением, поскольку на сегодняшний день ЕАЭС представляется перспективным центром экономического развития.

Развитие региональной интеграции в ЕАЭС определяется рядом социально-экономических индикаторов. В работе проводится оценка следующих показателей: уровня ВВП на душу населения, объемов внешней и взаимной торговли, доли участия стран в мировой торговле, темпов роста ВВП и др.

Проведенный анализ социально-экономических индикаторов выявил положительную тенденцию развития ЕАЭС. Однако, для успешной реализации глобальных инвестиционных проектов, расширения внешнеэкономической деятельности странам-участницам союза необходимо проводить скоординированную, взаимодополняющую инновационную, промышленную и экономическую политику.

В перспективе, при грамотной политике ЕАЭС может представить интересы большинства постсоветских стран, стать связующим звеном между ЕС и Китаем. За счет своей идеи равноправного и экономически взаимовыгодного сотрудничества, ЕАЭС может занять лидирующее место в мировой экономике и устранить дисбалансы в мирохозяйственных связях. Не исключено вступление ряда стран Центральной Азии в ЕАЭС с целью решения важнейших задач, связанных с трудовой миграцией, модернизацией и диверсификацией экономики.

**Ключевые слова:** экономическая интеграция, международная торговля, ЕАЭС, региональное развитие, экономическое сотрудничество

## **ЕАЭС: история, структура, особенности**

В условиях глобализации экономики критериями успешности социально-экономического развития страны все больше становится степень ее участия в процессах региональной интеграции. В мировой экономике наблюдается усиление экономического и политического весов интеграционных объединений, которые оказывают сильное влияние на развитие международных экономических отношений [1].

Для большинства государств постсоветского пространства вопросы интеграции со странами бывшего Советского Союза, в частности, с государствами-членами Евразийского экономического союза (ЕАЭС) являются приоритетным направлением [2].

Изучением интеграционных процессов в ЕАЭС долгое время занимается широкий круг зарубежных и отечественных исследователей, специалистов в области региональной экономики, экспертов по постсоветским странам [3-10].

ЕАЭС – это интеграционный союз пяти стран бывшего постсоветского пространства (Россия, Казахстан, Белоруссия, Киргизия и Армения). История формирования союза берет свое начало с 1995 года с подписания Соглашения о Таможенном союзе трех государств – Белоруссии, Казахстана, России, которые стали «интеграционным ядром», впоследствии создавшим Единое Экономическое пространство и Евразийский экономический союз [11]. ЕАЭС – это обладающая правосубъектностью международная организация, учрежденная Договором о Евразийском экономическом союзе в 2015 году. В соответствии с данным документом основными целями союза являются всесторонняя модернизация, кооперация и повышение конкурентоспособности национальных экономик, а также создание условий для стабильного развития населения стран-участниц с позиции повышения уровня жизни населения [12].

На сегодняшний день Евразийский экономический союз представляется перспективным центром экономического развития, объединяющим 185 млн. человек [13]. На международную организацию приходится 20% мировых запасов газа и около 8% нефти, более 35% промышленного производства [13]. Суммарный ВВП ЕАЭС по данным за 2019 год равен 4,71 трлн долл. США [14].

Однако, обусловленные глобализацией протекающие процессы приводят к изменению условий мировой торговли, к цифровой трансформации экономики, что безусловно оказывает колоссальное воздействие на социально-экономическое развитие стран Евразийского экономического союза [2].

## **Анализ индикаторов социально-экономического развития в ЕАЭС**

Развитие региональной интеграции в ЕАЭС определяется рядом социально-экономических индикаторов, среди которых уровень ВВП на душу населения, объемы внешней и взаимной торговли, доля участия стран в мировой торговле, темпы роста ВВП в годовом исчислении, посещаемость туристами, численность безработных и др.

На Рисунке 1 представлена диаграмма, отражающая динамику уровня ВВП на душу населения в странах-членах ЕАЭС в период с 2015 по 2019 гг.



Примечание: разработано автором работы на основе данных Всемирного Банка, 2020 [15].  
Рисунок 1 - Уровень ВВП на душу населения, 2012-2019 гг. (долл. США)

Как видно из рисунка, в состав Евразийского экономического союза входят страны с различающимися по уровню развития и по масштабам экономиками. Так, самые низкие значения показателя ВВП на душу населения за исследуемый интервал приходится на республику Кыргызстан, самые высокие – на Россию и Казахстан. Для этих государств средний уровень ВВП на душу населения за 5 лет соответственно равен 1200, 12200 и 10700 долл. США. Среднее по ЕАЭС значение подушевого ВВП в период 2015-2019 г. составляет около 35000 долл. США. Рисунок 1 отражает увеличение показателя ВВП на душу населения до 2013 г. во всех странах, входящих в Союз. Однако, с 2014 г. уровень подушевого валового продукта в ЕАЭС

начинает постепенно сокращаться, достигнув своего минимального значения в 26 000 долл. США к 2016 г.

Для определения уровня социально-экономического развития государств-членов ЕАЭС требуется изучение торговых индикаторов. В частности, необходимо провести анализ объемов взаимной и внешней торговли. На рисунке 2 представлена информация по объемам внешней торговли ЕАЭС с третьими странами в период 2015-2020 гг.



Примечание: разработано автором работы на основе данных ЕЭК, 2020 [16].  
Рисунок 2 - Объемы внешней торговли ЕАЭС с третьими странами 2015-2020 гг. (млрд долл. США)

Безусловным лидером по объемам экспорта и импорта в рамках интеграционного объединения является Россия. Так, наибольшее значение по объему экспорта приходится на 2018 г. и составляет более 400 млрд долл. США, торговый баланс сводится с положительным сальдо, равным 192 млрд долл. США (таблица 1).

Таблица 1  
Итоги внешней торговли ЕАЭС с третьими странами, 2015 -2020 гг. (млрд долл. США)

страна	2015				2016				2017				2018				2019				2020			
	экс-порт	им-порт	обо-рот	саль-до	экс-порт	им-порт	обо-рот	саль-до	экс-порт	им-порт	обо-рот	саль-до	экс-порт	им-порт	обо-рот	саль-до	экс-порт	им-порт	обо-рот	саль-до	экс-порт	им-порт	обо-рот	саль-до
Россия	315,06	168,78	483,8	146,2	260,78	168,82	429,6	91,96	325,20	5	5	10	6	0	6	6	7	2	9	6	0	3	3	90,98
Беларусь	15,65	13,09	28,74	2,57	12,15	12,24	24,40	-0,09	15,59	14,53	30,12	1,07	19,98	15,69	35,67	4,29	18,39	17,28	35,67	1,11	15,04	16,10	31,14	-1,06
Казах-стан	40,84	19,36	60,19	21,48	32,81	15,51	48,32	17,29	43,24	17,08	60,32	26,16	55,06	19,56	74,63	35,50	51,66	24,41	76,07	27,25	41,41	23,89	65,30	17,52
Арме-ния	1,23	2,22	3,45	-0,99	1,40	2,16	3,56	-0,77	1,67	2,78	4,45	-1,12	1,72	3,53	5,26	-1,81	1,88	3,83	5,71	-1,95	1,84	2,85	4,69	-1,01
Кирги-зия	1,07	2,09	3,16	-1,02	1,13	2,37	3,50	-1,25	1,22	2,63	3,85	-1,41	1,20	3,13	4,33	-1,93	1,34	2,89	4,23	-1,54	1,42	1,83	3,25	-0,41
ЕАЭС	373,85	205,54	579,3	168,3	308,26	201,12	509,3	107,1	247,2	634,1	139,6	490,7	263,1	753,8	227,6	460,7	275,0	735,7	185,7	364,4	258,4	622,8	106,0	

Примечание: разработано автором работы на основе данных ЕЭК, 2020 [16].

Рисунок 3 отражает динамику внешнеторгового оборота стран-членов ЕАЭС за исследуемый интервал в 6 лет.



Примечание: разработано автором работы на основе данных ЕЭК, 2020 [16].  
Рисунок 3 - Внешнеторговый оборот ЕАЭС с третьими странами 2015-2020 гг. (млрд долл. США)

Средние значения для России, Беларуси, Казахстана, Армении и Киргизии за 2015-2020 гг. соответственно равны 536; 31; 4; 5 и 3,7 млрд долл. США. В таблице 2 приведены данные по объемам взаимной торговли в рамках ЕАЭС – по экспорту, импорту, внешнеторговому обороту и сальдо торгового баланса.

Средние по ЕАЭС объемы экспорта и импорта товаров равны 53 млрд долл. США, из которых на долю России приходится около 55-60% от совокупного объема экспорта ЕАЭС и около 30-35% – от импорта.

Рисунок 4 демонстрирует темпы роста валового внутреннего продукта в годовом исчислении.

Так, по данным на 2019 г. прирост ВВП для России и Беларуси составил около 1,2-1,3%, для Казахстана и Киргизии – 4,5%. Наибольшие значения рассматриваемого показателя демонстрирует Армения – 7,6%.

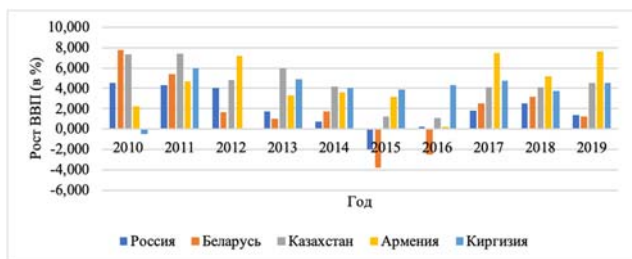


Таблица 2

Объемы взаимной торговли товарами между государствами членами-ЕАЭС, 2015-2020 (млрд долл США)

страна	2015				2016				2017				2018				2019				2020			
	экспорт	импорт	оборот	сальдо	экспорт	импорт	оборот	сальдо	экспорт	импорт	оборот	сальдо	экспорт	импорт	оборот	сальдо	экспорт	импорт	оборот	сальдо	экспорт	импорт	оборот	сальдо
Россия	28,82	14,18	43,00	14,64	26,80	14,49	41,30	12,31	34,69	18,40	53,09	16,28	38,95	19,27	58,23	19,68	39,25	20,55	59,80	18,70	34,06	19,16	53,22	14,90
Беларусь	11,01	17,21	28,22	-6,20	11,38	15,38	26,77	-4,00	13,65	19,72	33,37	-6,06	13,93	22,76	36,69	-8,83	14,57	22,21	36,78	-7,64	14,01	16,53	30,54	-2,52
Казахстан	5,12	11,21	16,33	-6,09	3,93	9,86	13,79	-5,93	5,26	12,52	17,78	-7,26	6,05	14,10	20,14	-8,05	6,41	15,30	21,70	-8,89	5,54	14,19	19,73	-8,65
Армения	0,26	0,99	1,25	-0,73	0,39	1,06	1,46	-0,67	0,57	1,31	1,89	-0,74	0,69	1,44	2,13	-0,75	0,77	1,71	2,48	-0,94	0,71	1,71	2,41	-1,00
Киргизия	0,41	2,07	2,48	-1,65	0,45	1,63	2,07	-1,18	0,54	1,86	2,41	-1,32	0,64	2,16	2,80	-1,52	0,64	2,10	2,74	-1,46	0,55	1,85	2,40	-1,31
ЕАЭС	45,62	45,65	91,27	-0,04	42,96	42,43	85,39	0,53	54,71	53,81	108,52	0,90	60,26	59,73	119,99	0,53	61,63	61,86	123,50	-0,23	54,86	53,44	108,30	1,42

Примечание: разработано автором работы на основе данных ЕЭК, 2020 [16].



Примечание: разработано автором работы на основе данных Всемирного Банка, 2020 [15].

Рисунок 4 - Рост ВВП в годовом исчислении, 2012-2019 гг. (%)

В период 2015-2016 гг. в Беларуси наблюдался отрицательный темп роста ВВП, однако к 2017 г. страна вновь вышла на положительный уровень.

Далее на основе анализа внешнеторгового оборота стран и региональных интеграционных объединений определяется доля их участия в мировой торговле. В таблице 3 представлены данные по объемам экспорта, импорта и торгового оборота в ряде развитых и развивающихся стран (Китай, США, Япония, Нидерланды, Мексика, Бельгия и др.).

Таблица 3

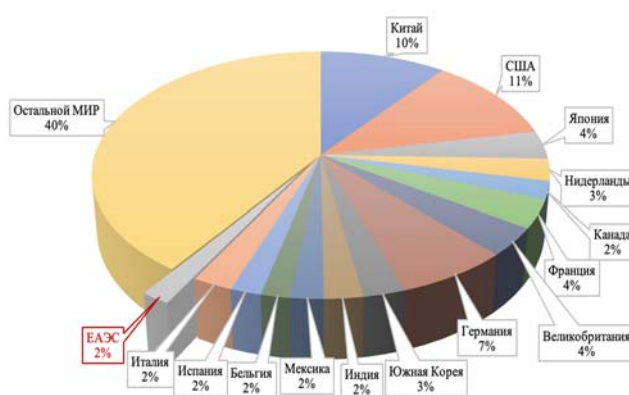
Внешнеторговый оборот стран / групп стран (экспорт и импорт товаров и услуг), млрд долл. США

Страна	Экспорт	Импорт	Внешнеторговый оборот
Китай	2630,999	2499,154	5130,153
США	2528,267	3105,132	5633,399
Япония	904,632	913,247	1817,879
Нидерланды	755,771	661,181	1416,952
Канада	555,826	583,598	1139,424
Франция	891,182	919,631	1810,813
Великобритания	879,917	914,958	1794,875
Германия	1813,191	1593,723	3406,914
Южная Корея	660,507	607,54	1268,047
Индия	546,033	619,485	1165,518
Мексика	492,735	495,793	988,528
Бельгия	436,298	433,045	869,343
Испания	486,15	444,308	930,458
Италия	636,011	569,643	1205,654
ЕАЭС	522,383	336,888	859,271
МИР	24930	24411	49341

Примечание: разработано автором работы на основе данных Всемирного Банка, 2020 [15].

Как видно из рисунка 5, в 2019 г. суммарная доля Евразийского экономического союза в мировой торговле составила почти 2%, что практически сопоставимо со

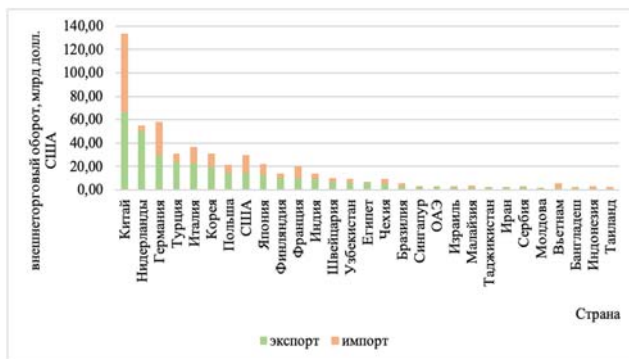
значениями ряда европейских стран - Бельгии, Италии, Испании, а также Канады и Мексики.



Примечание: разработано автором работы на основе данных Всемирного Банка, 2020 [15].

Рисунок 5 - Доля участия стран в МТ (%)

Рисунок 6 демонстрирует основных торговых партнеров Евразийского экономического союза.



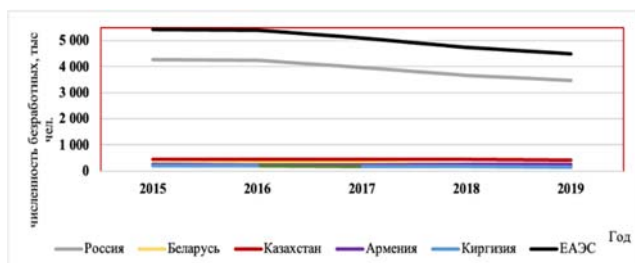
Примечание: разработано автором работы на основе данных ЕЭК, 2020 [16].

Рисунок 6 - Основные партнеры ЕАЭС, 2019(экспорт и импорт товаров и услуг), млрд долл. США

Среди них как мировые экономические лидеры – Китай, Германия, США и др., так и страны с переходной экономикой – Таджикистан, Молдавия, Сербия, а также наименее развитые страны – Бангладеш. Рисунок свидетельствует о том, что ключевыми торговыми партнерами, с которым ЕАЭС реализует наибольший экспорт, являются Китай, Нидерланды, Германия, Турция, Италия, Корея. Объемы экспорта равны соответственно 66, 50, 30, 24, 23 и 20 млрд долл. США. Наибольший импорт

осуществляется из Китая, Германии, США, Италии, Кореи, Японии, Франции и Польши. Объемы импорта составляют 67, 29, 16, 14, 12, 10, 10 и 7 млрд долл. США. Также, следует отметить, что ЕАЭС тесно взаимодействует с большинством стран АСЕАН. В частности, в 2019 г. внешнеторговый оборот с Таиландом составил 2,6 млрд долл. США, с Индонезией, Сингапуром – около 3,1-3,6, а с Малайзией – 5,6 млрд долл. США.

Анализ социально-экономического развития страны требует рассмотрения такого индикатора, как численность безработных. Согласно методологии Международной организации труда (МОТ) в период с 2015 по 2019 гг. число безработных людей в среднем по ЕАЭС сократилось более, чем на 1 млн чел. (рисунок 7).

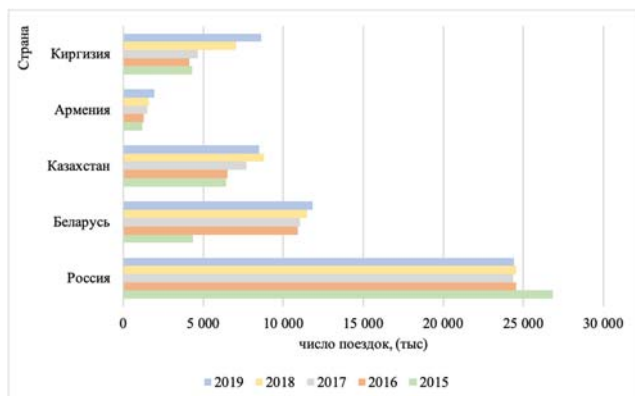


Примечание: разработано автором работы на основе данных ЕЭК, 2020 [16].

Рисунок 7 - Численность безработных (методология МОТ), тыс чел

В целом, для всех стран-членов Союза наблюдается положительная динамика, происходит постепенное уменьшение численности безработных. Однако фактор безработицы все же оказывает сдерживающее воздействие на развитие экономики и деловой активности в этих государствах.

Несомненно, туризм и культурная компонента напрямую влияют на уровень развития определенной экономики. В связи с этим проводится анализ посещаемости иностранными туристами страны ЕАЭС. Рисунок 8 представлен гистограммой, которая показывает число туристических поездок за 6 лет в период 2015-2019 гг.



Источник: разработано автором работы на основе данных ЕЭК, 2020 [16].

Рисунок 8 - Посещаемость иностранными туристами страны ЕАЭС (тыс поездок)

Абсолютными лидерами по посещаемости являются Россия и Беларусь. За последний год эти страны посетили около 24,5 и 12 млн чел. соответственно. Стоит отметить, что во всех странах за исследуемый промежуток

времени в целом наблюдается приток иностранных туристов.

### Заключение

В условиях глобальной конкуренции странам-участницам ЕАЭС для успешной реализации глобальных инвестиционных проектов, расширения внешнеэкономической деятельности, создания высокотехнологических производств, а также для развития инновационных экономических секторов необходимо проводить скоординированную, взаимодополняющую инновационную, промышленную и экономическую политику. Только в условиях интеграции государствам Союза удастся обеспечить национальную безопасность, обеспечить устойчивость национальных экономик, разработать согласованную политику импортозамещения. Анализ социально-экономических показателей регионального интеграционного блока ЕАЭС позволяет говорить о положительной тенденции развития. Однако, странам-участницам Союза предстоит многое еще сделать для удержания общественного интереса к интеграционному блоку. Поскольку государства-члены ЕАЭС уступают другим странам по ряду социально-экономических показателей, рассмотренных в настоящей работе, крайне важно своевременно информировать мировое сообщество о достигнутых целях и предполагаемых задачах по развитию интеграции, а также открыто говорить о преимуществах и недостатках для стран и регионов, бизнес-сообществ, населения и др.

Более того, при грамотной политике ЕАЭС имеет все шансы стать «амбассадором» интересов многих постсоветских стран, а также связующим звеном в европейском интеграционном проекте, между ЕС и Китаем. В перспективе ЕАЭС может занять лидирующее место в мировой экономике за счет своей идеи равноправного, целесообразного и экономически взаимовыгодного сотрудничества, а также может расширить сферу своего влияния на мировую экономику и устранить дисбалансы в мирохозяйственных связях. Не исключено, что в будущем ряд стран Центральной Азии рассмотрят вариант вступления в Евразийский экономический союз, поскольку для них такой шаг может стать решением важнейших задач, связанных с трудовой миграцией, диверсификацией своей экономики, ее модернизацией и др. [17].

### Литература

1. Миракян Д.Г. Развитие экономической интеграции: оценка возможности формирования зоны свободной торговли ЕАЭС – АСЕАН / Проблемы теории и практики управления. – 2020. №10, С. 36-46.
2. Вартанова М.Л. Исследование интеграционных процессов стран ЕАЭС: социально-экономические тенденции и перспективы развития / Вестник Академии знаний. – 2020. №40(5), С. 80-91.
3. Винокуров Е.Ю., Цукарев Т.В. Экономика ЕАЭС: повестка дня / Евразийская экономическая интеграция. – 2015. №4 (29), С. 7-21.
4. Ушачев И.Г., Серков А.Ф., Папцов А.Г., Тарасов В.И., Чекалин В.С. Проблемы обеспечения национальной и коллективной продовольственной безопасности в ЕАЭС / АПК: Экономика, управление. – 2014. №10, С.3-15.
5. Никулина О.В., Лемер В.И. Стратегические ориентиры инновационного развития экономики стран-

участниц ЕАЭС / Экономика и предпринимательство. – 2020. №8(121), С.34-38.

6. Урунов А.А. Современные противоречия экономической интеграции в региональном объединении ЕАЭС / Экономика и предпринимательство. – 2017. №8-3(85), С. 132-137.

7. Golam M., Monowar M. Eurasian Economic Union: Evolution, challenges and possible future directions / Journal of Eurasian Studies. – 2018. Vol. 9, Issue 2, P. 163-172.

8. Blockmans S., Kostanyan H., Vorobiov I. Towards a Eurasian Economic Union: The challenge of integration and unity / CEPS Special Report. – 2012. №75, P.38.

9. Roberts S.P., Moshes A. The Eurasian Economic Union: a case of reproductive integration / Post-Soviet Affairs. – 2016. Vol.32, Issue 16, P. 542-565.

10. Lagutina M. Eurasian Economic Union Foundation: issues of global regionalization / Eurasia Border Review. – 2014. Vol.5, Issue 1, P. 95-111.

11. Официальный сайт Евразийского экономического Союза (2021) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.eaeunion.org> (дата обращения 22.05.2021).

12. Договор о Евразийском экономическом союзе 2015 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: [http://www.eaeunion.org/files/history/2014/2014\\_2.pdf](http://www.eaeunion.org/files/history/2014/2014_2.pdf) (дата обращения 24.05.2021).

13. Статистический сборник Евразийского экономического союза, ЕАЭС в цифрах (2020) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr\\_i\\_makroec/dep\\_stat/econstat/Documents/Brief\\_Statistics\\_Yearbook\\_2020.pdf](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/econstat/Documents/Brief_Statistics_Yearbook_2020.pdf) (дата обращения 24.05.2021).

14. Всемирный банк, база данных (2019) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.KD?end=2019&locations=AM-RU-BY-KG-KZ&start=2008&view=chart> (дата обращения 16.05.2021).

15. Всемирный банк, база данных (2020) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD> (дата обращения 14.05.2021).

16. Евразийская экономическая комиссия, статистические таблицы ЕЭК (2020) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr\\_i\\_makroec/dep\\_stat/tradestat/tables/intra/Pages/2020/12.aspx](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/tradestat/tables/intra/Pages/2020/12.aspx) (дата обращения 01.06.2021).

17. Володин В.М., Кафтулина Ю.А., Русакова Ю.И. Перспективы функционирования Евразийского экономического союза и возможности его расширения / Известия высших учебных заведений. – 2015, №1(33), С.276-285.

#### Integration processes development in EAEU

Mirakyan D.G.

Lomonosov Moscow State University

JEL classification: H87, F02, F15, F29, F40, F42, F49

In the world economy an increase of integration associations economic and political weights has a strong influence on the international relations development. Issues of integration with the former Soviet Union countries, in particular, with the Eurasian Economic Union (EAEU) member states, are a priority area, since today the EAEU seems to be a promising center for economic development.

The development of regional integration in the EAEU is determined by a number of socio-economic indicators. The author assesses the following indicators: the level of GDP per capita, the volume of foreign and mutual trade, the share of countries in world trade, the rate of GDP growth, etc.

The analysis of socio-economic indicators revealed a positive trend in the development of the EAEU. However, for the successful implementation of global investment projects, for the expansion of foreign economic activity, the EAEU member countries need to pursue coordinated, complementary innovative, industrial and economic policies.

In the future, with a competent policy, the EAEU can represent the interests of most post-Soviet countries, become a link between the EU and China. Due to its idea of equal and economically mutually beneficial cooperation, the EAEU can take a leading place in the world economy and eliminate imbalances in world economic relations. It is possible that a number of Central Asian countries might join the EAEU to solve important problems of labor migration, economic modernization and diversification.

Keywords: economic integration, international trade, EAEU, regional development, economic cooperation

#### References

1. Mirakyan D.G. Economic integration development: assessment of the possibility to create EAEU-ASEAN free trade zone / Problems of management theory and practice. – 2020. No 10, P.36-46.
2. Vartanova M.L. Study of integration processes of the EAEU countries: socio-economic trends and development prospects / Bulletin of the Academy of Knowledge. – 2020. No 40(5), P. 80-91.
3. Vinokurov E.Y., Tsukarev T.V. Economy of the EAEU: Agenda / Eurasian Economic Integration. – 2015. No 4 (29), P. 7-21.
4. Ushachev I.G., Serkov A.F., Paptsov A.G., Tarasov V.I., Chekalin V.S. Problems of ensuring national and collective food security in the EAEU / AIC: Economy, management. – 2014. No 10, P. 3-15.
5. Nikulina O.V., Lemer V.I. Strategic Guidelines for the Innovative Development of the Economy of the EAEU Member States/Economics and Entrepreneurship. – 2020. No 8(121), P. 34-38.
6. Urunov A.A. Modern contradictions of economic integration in the EAEU regional association / Economics and entrepreneurship. – 2017. No. 8-3(85), P. 132-137.
7. Golam M., Monowar M. Eurasian Economic Union: Evolution, challenges and possible future directions / Journal of Eurasian Studies. – 2018. Vol. 9, Issue 2, P. 163-172.
8. Blockmans S., Kostanyan H., Vorobiov I. Towards a Eurasian Economic Union: The challenge of integration and unity / CEPS Special Report. – 2012. №75, P.38.
9. Roberts S.P., Moshes A. The Eurasian Economic Union: a case of reproductive integration / Post-Soviet Affairs. – 2016. Vol.32, Issue 16, P. 542-565.
10. Lagutina M. Eurasian Economic Union Foundation: issues of global regionalization / Eurasia Border Review. – 2014. Vol.5, Issue 1, P. 95-111.
11. Official website of the Eurasian Economic Union (2021) [Electronic resource]. - Access mode: URL: <http://www.eaeunion.org> (date of treatment 22.05.2021).
12. Eurasian Economic Union Treaty 2015 [Electronic resource]. - Access mode: URL: [http://www.eaeunion.org/files/history/2014/2014\\_2.pdf](http://www.eaeunion.org/files/history/2014/2014_2.pdf) (date of treatment 24.05.2021).
13. Statistical collection of the Eurasian Economic Union, EAEU in numbers (2020) [Electronic resource]. - Access mode: URL: [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr\\_i\\_makroec/dep\\_stat/econstat/Documents/Brief\\_Statistics\\_Yearbook\\_2020.pdf](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/econstat/Documents/Brief_Statistics_Yearbook_2020.pdf) (date of treatment 24.05.2021).
14. World Bank, database (2019) [Electronic resource]. – Access mode: URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.KD?end=2019&locations=AM-RU-BY-KG-KZ&start=2008&view=chart> (date of treatment 16.05.2021).
15. World Bank, database (2020) [Electronic resource]. – Access mode: URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD> (date of treatment 14.05.2021).
16. Eurasian Economic Commission, ECE Statistical Tables (2020) [Electronic Resource]. – Access mode: URL: [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr\\_i\\_makroec/dep\\_stat/tradestat/tables/intra/Pages/2020/12.aspx](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/tradestat/tables/intra/Pages/2020/12.aspx) (date of treatment 01.06.2021).
17. Volodin V.M., Kafutlina Y.A., Rusakova Y.I. Prospects of functioning of the Eurasian Economic Union and possibilities of its expansion / News of higher educational institutions. – 2015, No 1(33), P. 276-285.



# Влияние пандемии COVID-19 на мировую экономику и энергетику

**Севостьянова Ксения Константиновна**

магистрант, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, sevestianova.kk@gmail.com

В статье анализируются последствия влияния пандемии COVID-19 на мировую экономику и энергетику. Коронавирусная инфекция вызвала глубокий спад в глобальной экономической системе. Начало коронакризиса характеризовалось введением мер, ограничивающих распространение вируса, а воздействие на деловую активность напрямую зависело от степени строгости карантина. COVID-19 привел к внезапной остановке мировой экономики, вызвав потрясения как со стороны спроса, так и со стороны предложения. Правительства стран мира уделяют самое пристальное внимание восстановлению экономики. Широкие меры, принятые большинством стран для сдерживания распространения коронавирусной инфекции, имеют огромные долгосрочные последствия для экономики и энергетики. Новые вызовы затронули почти каждое предприятие в мире, однако готовыми к ним оказались немногие. Именно поэтому исследование последствий коронакризиса и его влияния на общество в настоящее время являются особенно актуальными предметами экономического анализа.

**Ключевые слова:** мировая экономика, мировая энергетика, пандемия, коронакризис.

В традиционном понимании в рыночной экономике существуют циклы, которые характеризуются повторяющимися экономическими спадами и подъемами. Основы теорий экономических циклов заложены в работах таких авторов, как С. де Сисмонди, К. Маркс, К. Жюльяр. Впоследствии их положения получили развитие в работах У.С. Джевонса, Д. Китчена, Н. Д. Кондратьева, Й. Шумпетера, и других ученых. Влияние изменений внешнеэкономической конъюнктуры сглаживается правительством стран с помощью последовательной денежно-кредитной и фискальной политики. Однако в 2020 году весь мир столкнулся с «черным лебедем», который заставил переосмыслить долгосрочные экономические прогнозы.

Современная экономика находится в состоянии глубоких перемен. Основными драйверами стремительного развития являются совершенствование инновационных технологий, расширение процессов глобализации и интеграции, а также безграничное распространение информационных потоков, и пр. С каждым годом в системе мирового разделения труда растет роль крупных азиатских стран, в частности Китая и Индии. Данные страны выходят на ведущие позиции в производстве мирового валового продукта, демонстрируя высокие темпы роста экономической активности, и, соответственно высокий спрос на энергоносители. [2]

Следует отметить, что еще до пандемии стало очевидно, что мировая экономика постепенно входит в состояние рецессии. Неопределенность в торговой политике между США и Китаем, сложная геополитическая ситуация на Ближнем Востоке и вокруг Ирана, а также другие специфические факторы напряженности негативно сказывались на мировой экономической активности в 2019 году.

Негативное влияние на деловую активность оказало также увеличение долга в развивающихся странах. Совокупный долг вырос за последние годы более чем на 100%. Высокий уровень задолженности предполагает риски, способные увеличить уязвимость стран к внешним потрясениям, ограничить способность правительства смягчать экономический спад, а также замедлить развитие стран в долгосрочной перспективе.

По различным оценкам исследователей, 2019 год завершился самыми низкими темпами роста за последнее десятилетие (рисунок 1). Практически во всех странах произошло синхронизированное замедление экономической активности. Одновременно было распространено ожидание, что в 2020 году ситуация улучшится за счёт стремительного роста развивающихся экономик. Однако внезапно наступивший кризис не подтвердил данных прогнозов. [4]

Одним из основных инструментов, способных повлиять на состояние мировой экономики является энергетический сектор. Развитие крупнейших стран мира на протяжении многих десятилетий было напрямую связано с наличием ресурсной базы и потреблением энергии. До

середины XX века отмечалась тесная связь темпов экономического роста с ростом потребления угля, в следующий период – с потреблением нефти, позднее – газа, атомной энергии и возобновляемых источников энергии. [5]

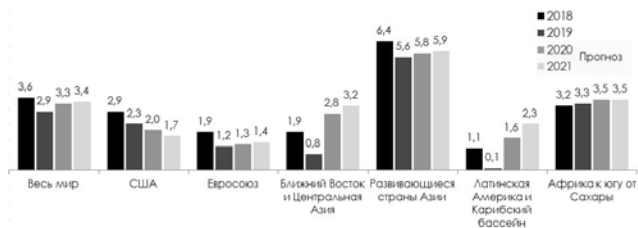


Рис. 1. Динамика роста мирового объема производства за 2018-2021 гг., %  
Источник: [4].

Оценивая допандемическое состояние мировой энергетики, можно сказать, что потребление первичной энергии выросло, однако рост данного показателя в мире происходит неравномерно. Наиболее быстрые темпы роста энергопотребления наблюдаются в развивающихся странах Азии. При этом в Северной Америке, Европе и странах СНГ потребление первичной энергии в 2019 году сократилось. [6]

В структуре топливно-энергетического баланса наблюдалась следующая картина на конец 2019 года (рис. 2). На нефть пришлось самая значительная доля. Уголь стал вторым по потреблению крупным энергоресурсом, но его доля в структуре энергопотребления сократилась до самого низкого уровня с 2003 года. Доля природного газа и возобновляемых источников энергии в первичном энергопотреблении выросла до рекордных значений. Таким образом, основой мировой энергетики по-прежнему остаются ископаемые виды топлива, но доля низкоуглеродных энергоносителей с каждым годом стремительно растет. [6]

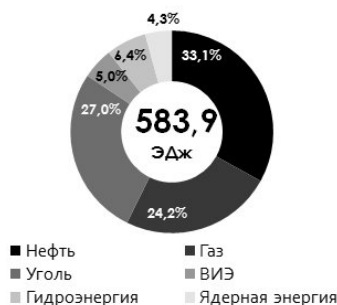


Рис. 2. Мировой топливно-энергетический баланс в 2019 году  
Источник: [6].

В конце 2019 года никто не мог даже предположить вспышку коронавирусной инфекции, настолько радикально повлиявшей на всю экономику уже в начале 2020 года. С распространением пандемии весь мир столкнулся с крайне редким, непредсказуемым событием, имеющим потенциально серьезные последствия.

Спустя год с начала пандемии всё отчетливее просматривается путь к выходу из кризиса мировой экономики и энергетики, но перспективы по-прежнему отличаются высокой неопределенностью. Несмотря на это, прогнозируется достаточно уверенное восстановление мировой экономики (рисунок 3). Однако после 2022 года

глобальный рост замедлится, на перспективы роста мировой экономики повлияет устойчивый ущерб производственному потенциалу, замедление роста рабочей силы и необходимая перебалансировка на путь устойчивого роста в Китае. [8]

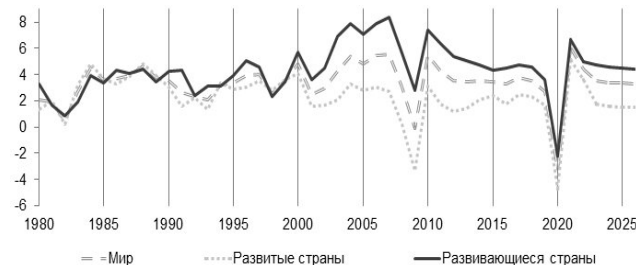


Рис. 3. Динамика роста реального ВВП за 1980-2020 гг., прогноз на 2021-2026 гг. %  
Источник: [8].

Темпы экономического восстановления различаются между странами, отражая масштабы мер поддержки, а также сбояв, вызванных пандемией. Перспективы восстановления стран зависят от того, насколько меры экономической политики, принимаемые правительствами в условиях высокой неопределенности, позволят ограничить долгосрочный ущерб от коронакризиса.

В результате повсеместного введения карантинных ограничений произошло снижение мирового производства. Однако в отличие от финансового кризиса 2008-2009 гг., спад был недолгим. Во второй половине 2020 года можно было наблюдать активное восстановление промышленной деятельности в большинстве стран мира.

В различных секторах происходило неравномерное восстановление производства (рисунок 4). Автомобильная промышленность заняла лидирующие позиции среди отраслей, ставших основными драйверами подъема промышленного производства. Данная тенденция отражала стремление населения поддерживать безопасную дистанцию и избегать использования общественного транспорта. Более того, пандемия привела к значительному ускорению развития информационных технологий, спрос на которые вырос за счет необходимости перехода населения к удаленной работе и дистанционному обучению.

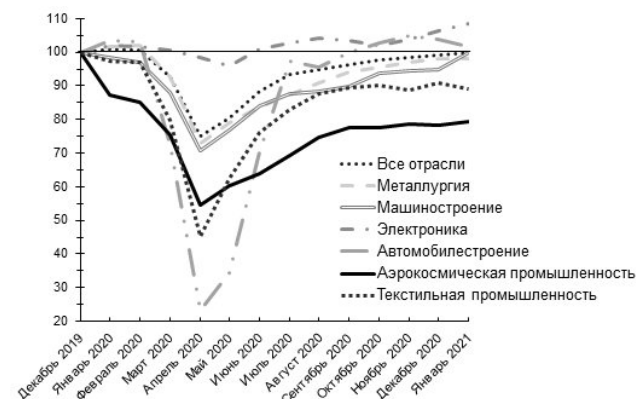


Рис. 4. Мировое производство по отдельным отраслям (Индекс, Декабрь 2019 = 100)  
Источник: [8].

На сегодняшний день Китай – единственная крупная экономика, в которой восстановился экономический

рост. КНР первой из мировых держав пережила пандемию и справилась с ней за счет введения строжайшего карантина. С расширением программы вакцинации в США также постепенно снимаются ограничения на экономическую деятельность, и восстанавливается спрос. Страны Европейского союза испытали более сильный удар в 2020 году, и будут испытывать медленное восстановление в ближайшем будущем.

Следует отметить, что Россия пострадала от коронакризиса не так сильно, как большинство развитых и развивающихся стран, на что повлияло несколько ключевых факторов. Во-первых, наша страна подошла к кризису с большим запасом резервов (как золотовалютных, так и накопленных в ФНБ), невысоким государственным и внешним долгом, устойчивой банковской системой, а также низкими показателями инфляции. Еще одной важной причиной стала невысокая доля сферы услуг в структуре ВВП, а также малого и среднего бизнеса, которые попали в эпицентр кризиса и больше всего пострадали от падения спроса. Также правительством была реализована сбалансированная экономическая политика, включая значительный рост бюджетных расходов, смягчение денежно-кредитной политики, меры Банка России, обеспечившие сохранение финансовой стабильности.

2020 год стал проверкой на прочность всех секторов экономики, и нефтегазовой отрасли в особенности. Современные энергетические рынки характеризуются нестабильностью и высокой степенью неопределенности. Мировой спрос на энергию в 2020 году упал на 4%, что является самым большим спадом со времен Второй мировой войны и самым большим абсолютным падением за всю историю. Ожидается, что в 2021 году мировой спрос на первичную энергию вырастет, что компенсирует сокращение 2020 года. Большая часть прогнозируемого роста приходится на развивающиеся страны. Потребление энергии в странах с развитой экономикой останется ниже доковидного уровня.[7]

Падение спроса в 2020 году повлияло на все виды топлива неравномерно. Сильнее всего от коронакризиса пострадала нефтяная отрасль. Основным дестабилизирующим фактором для нефтяного рынка явилось падение спроса на нефтепродукты, в первую очередь – со стороны транспортного сектора, на который приходится более двух третей глобального спроса. Именно данная отрасль оказалась наиболее уязвима из-за карантинных мер, введенных в большинстве стран мира. Резкое снижение мобильности населения привело к падению спроса на моторное топливо на 14% по сравнению с показателями 2019 года. На самом пике ограничений мировое потребление жидких углеводородов сократилось на 23,9%. [7]

Потребление природного газа демонстрирует меньшую зависимость от экономической активности промышленного и транспортного сектора, чем спрос на нефтепродукты. Меры по борьбе с коронавирусной инфекцией в основном негативно повлияли на показатели в отраслях, где доля потребляемого газа крайне незначительна, в то время как спрос со стороны домохозяйств даже увеличился после введения режима самоизоляции. По итогам 2020 года спрос на природный газ снизился меньше, чем на другие ископаемые виды топлива.

Мировые потребности в газе в краткосрочной перспективе будут определяться не только спросом со стороны энергетической отрасли и промышленного произ-

водства, но будут зависеть от общей динамики рыночных цен. Необходимо отметить, что биржевая торговля газом развита недостаточно. Основная часть мировых поставок природного газа осуществляется по долгосрочным контрактам, где цены более стабильны. Текущая кризисная ситуация может привести к сложностям при заключении долгосрочных контрактов на поставку голубого топлива. Ожидается масштабный пересмотр условий ранее заключенных договоров между поставщиками и потребителями.

Возобновляемые источники энергии зарекомендовали себя как самый эффективный и надежный источник энергии во время коронакризиса. Невзирая на пандемию, ВИЭ и другие зеленые технологии в 2020 году показали ударные темпы роста. В 2021 году использование данного источника энергии продолжит расти еще более быстрыми темпами.

В 2020 году на фоне пандемии и общего сокращения инвестиций в нефтегазовом секторе, инвестиции в низкоуглеродные технологии в абсолютном выражении снизились, но их доля достигла нового максимума – 4,3%. Пандемия и связанный с ней экономический кризис могут привести к ускорению глобального развития ВИЭ. Программы выхода из коронакризиса в различных странах содержат значительные меры поддержки альтернативной энергетики, что свидетельствует о том, что восстановление экономики во многих странах пойдет через «зеленый» рост.

Таким образом, подводя итоги проведенного исследования по оценке последствий пандемии для мировой экономики и энергетики можно сделать следующие выводы.

Во-первых, наступивший коронакризис абсолютно не похож на любые известные экономические шоки последних десятилетий. Он не связан с характеристиками классического экономического цикла. Более того, текущий кризис значительно изменил существующий уклад в мировой экономике. По итогам года в семерку ведущих экономик мира по показателю валового продукта, рассчитанного с учетом паритета покупательной способности, который выравнивает валюты разных стран, вошли пять азиатских стран. Можно считать, что это объективное следствие процессов, происходящих в глобальной макроэкономике и геополитике. Стремительное развитие крупных развивающихся стран привело к нарастанию их роли и влияния в мировом хозяйстве. [2]

Страны азиатско-Тихоокеанского региона обладают существенным технологическим и инвестиционным потенциалом. В 21 веке восточные страны предъявляют все более высокие потребности в энергоресурсах. Регион не отличается самодостаточностью с точки зрения снабжения энергетическими носителями, поэтому странам необходимы регулярные, стабильные и масштабные поставки ресурсов извне, что особенно актуально для нашей страны.

Россия занимает лидерские позиции по производству и экспорту энергоресурсов в мире. Традиционно преобладающая взаимосвязь в сфере внешней торговли сложилась между Россией и европейскими странами. В связи с возрастающей ролью Азиатского региона России целесообразно более активно развивать сотрудничество с восточными странами (Китай, Индия, Япония и пр.), постепенно уходя с Запада. Для нашей страны развитие восточных отношений выгодно не только с экономической, но и с геополитической точки

зрения. Кроме того, углубление энергетического сотрудничества именно на данном направлении формирует новые стимулы для модернизации и технологического преобразования российского топливно-энергетического комплекса.

## Литература

1. Дынкин А., Телегина Е., Халова Г. Перспективы и вызовы международного экономического и энергетического сотрудничества после пандемии COVID-19. *Мировая экономика и международные отношения*, 2021, т. 65, № 3, сс. 5-10. <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2021-65-3-5-10>
2. Телегина Е., Халова Г. Мировая экономика и энергетика на переломе: поиски альтернативной модели развития. *Мировая экономика и международные отношения*, 2020, т. 64, № 3, сс. 5-11. <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2020-64-3-5-11>
3. Коронакризис: влияние COVID-19 на ТЭК в мире и в России, 2020 / под ред. Т.А. Митровой, Московская школа управления SKOLKOVO – Москва, 2020// URL: [https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO\\_EneC\\_COVID19\\_and\\_Energy\\_sector\\_RU.pdf](https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_COVID19_and_Energy_sector_RU.pdf) (Дата обращения: 30.06.2021)
4. Перспективы развития мировой экономики: намечающаяся стабилизация, медленный подъем? *Международный валютный фонд*, 2020. Вашингтон, округ Колумбия, апрель. URL: <https://www.imf.org/ru/Publications/WEO/Issues/2020/01/20/weo-update-january2020> (Дата обращения: 26.06.2021)
5. Углеводородная экономика: Учебник для вузов. / Телегина Е.А. — М.: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2018. — 312 стр.
6. BP Statistical Review of World Energy 2020. URL: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/stistical-review-of-world-energy.html> (Дата обращения: 30.06.2021)
7. Global Energy Review 2021. EIA, Paris, 2021. URL: <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2021> (Дата обращения: 01.07.2021)
8. World Economic Outlook, April 2021: Managing Divergent Recoveries. International Monetary Fund, 2021. URL: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2021/03/23/world-economic-outlook-april-2021> (Дата обращения: 01.06.2021)

## Impact of the coronavirus crisis on the global economy and energy Sevostianova K.K.

Graduate student, Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University)

JEL classification: H87, F02, F15, F29, F40, F42, F49

The article analyzes the impact of the COVID-19 pandemic on the global economy and energy. The coronavirus infection has caused a deep recession in the global economic system. The onset of the crisis was accompanied by the introduction of restrictive measures, and the impact on economic activity directly depended on the severity of the quarantine. COVID-19 has brought the global economy to a sudden halt, causing shocks on both the demand and the supply side. The world's governments are giving the utmost attention to economic recovery. The broad measures taken by most countries to contain the spread of coronavirus infection have enormous long-term economic and energy implications. Almost every enterprise in the world has been challenged by new challenges, but few have been prepared for them. That is why the study of the consequences of the crisis and its impact on society are currently especially relevant subjects of economic analysis.

Keywords: world economy, world energy, pandemic, coronacrisis.

## References

1. Dynkin A., Telegina E., Khalova G. Prospects and challenges of international economic and energy cooperation after the COVID-19 pandemic. *World economy and international relations*, 2021, vol. 65, no. 3, pp. 5-10. <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2021-65-3-5-10>
2. Telegina E., Khalova G. World economy and energy at a turning point: search for an alternative development model. *World economy and international relations*, 2020, v. 64, no. 3, pp. 5-11. <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2020-64-3-5-11>
3. Coronacrisis: the impact of COVID-19 on the fuel and energy complex in the world and in Russia, 2020 / ed. T.A. Mitrova, Moscow School of Management SKOLKOVO - Moscow, 2020 // URL: [https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO\\_EneC\\_COVID19\\_and\\_Energy\\_sector\\_RU.pdf](https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_COVID19_and_Energy_sector_RU.pdf) (Date of access: 30.06.2021)
4. World Economic Outlook: Tentative Stabilization, Sluggish Recovery? International Monetary Fund, January 2020. Washington, D.C. URL: <https://www.imf.org/ru/Publications/WEO/Issues/2020/01/20/weo-update-january2020> (Date of access: 26.06.2021)
5. Hydrocarbon economics: Textbook for universities. / Telegina E.A. - M.: Publishing Center of the Russian State University of Oil and Gas (NRU) named by I.M. Gubkina, 2018. - 312 p.
6. BP Statistical Review of World Energy 2020. URL: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/stistical-review-of-world-energy.html> (Date of access: 30.06.2021)
7. Global Energy Review 2021. EIA, Paris, 2021. URL: <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2021> (Date of access: 01.07.2021)
8. World Economic Outlook, April 2021: Managing Divergent Recoveries. International Monetary Fund, 2021. URL: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2021/03/23/world-economic-outlook-april-2021> (Date of access: 01.06.2021)



# Проблемы и перспективы торгово-экономического сотрудничества Армении и России в современных условиях

**Пылин Артем Геннадьевич**

кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник Института экономики РАН, доцент Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, artem-pylin@yandex.ru

Россия является ведущим торгово-экономическим партнером Республики Армения (РА), между странами сохраняются тесные культурные, исторические и социальные связи. Армения и Россия активно взаимодействуют не только на двусторонней основе, но и в рамках межгосударственных институтов – ОДКБ, ЕАЭС, ЕАБР. Россия во многом обеспечивает национальную военную безопасность республики, а Армения является единственным военно-политическим союзником РФ на Южном Кавказе. Однако в 2020 г. отношения двух стран подверглись серьезному испытанию. Пандемия COVID-19, вооруженный конфликт в Нагорном Карабахе и последовавший внутривнутриполитический кризис в РА существенно повлияли на их экономические связи. В статье проводится анализ динамики и структуры взаимных торговых, инвестиционных и миграционных связей двух стран в контексте проблем экономического развития Армении.

**Ключевые слова:** Армения, Россия, ЕАЭС, внешняя торговля, инвестиции, переводы мигрантов, внешние шоки, региональная интеграция.

## Факторы и тенденции экономического развития Армении

В 2015-2019 гг. экономика Армении демонстрировала достаточно высокие темпы прироста реального ВВП, которые составляли в среднем 4,7% ежегодно, что в 1,4 раза превышало среднемировые значения. Основным драйвером экономического роста был внешний спрос: среднегодовые темпы прироста экспорта товаров и услуг составляли в среднем 13,3%. Важным фактором экономической динамики был также внутренний спрос, прежде всего за счет роста потребления импортных товаров и услуг на фоне притока переводов трудовых мигрантов. При этом динамика инвестиций носила достаточно неравномерный характер (таблица 1).

*Таблица 1  
Основные драйверы роста ВВП (постоянные цены) Армении в 2015-2019 гг., %*

Показатели	2015	2016	2017	2018	2019	2015-2019
потребление домохозяйств	-7,5	-2,1	14,0	4,8	11,7	4,2
государственное потребление	4,7	-2,4	-2,1	-3,0	12,5	1,9
инвестиции	-3,2	-8,7	10,3	34,5	-13,8	3,8
экспорт	4,9	21,3	19,3	5,0	16,0	13,3
импорт	-15,3	6,3	24,6	13,3	12,0	8,2
<b>ВВП</b>	<b>3,2</b>	<b>0,2</b>	<b>7,5</b>	<b>5,2</b>	<b>7,6</b>	<b>4,7</b>

*Источники: составлено и рассчитано по данным Всемирного банка (World Development Indicators).*

В отраслевом измерении рост был сконцентрирован в промышленности и сфере услуг, при этом строительная активность продолжала снижаться [13, с. 11-13]. Сектор услуг вносит наибольший вклад в ВВП, в 2019 г. на него приходилось 54,2% добавленной стоимости. В этом период отмечалось заметное снижение доли сельского хозяйства на фоне более высокого роста в обрабатывающей промышленности, что привело к выравниванию этих двух секторов в структуре армянской экономики (таблица 2). Развитию обрабатывающих отраслей промышленности способствовал рост производства пищевых продуктов и напитков, табака и драгоценных металлов.

*Таблица 2  
Структура добавленной стоимости Армении, % от ВВП*

Показатели	2015	2016	2017	2018	2019
Сельское хозяйство	17,2	16,4	15,0	13,9	12,0
Промышленность (включая строительство)	25,7	25,6	25,8	24,8	24,3
Обрабатывающая промышленность	9,2	10,3	10,6	11,3	11,7
Услуги	48,2	49,9	50,8	52,6	54,2

*Источники: составлено по данным Всемирного банка (World Development Indicators).*

Экономика Армении по-прежнему сильно зависит от внешних факторов – торговли и поступающих из-за рубежа денежных средств. По данным Всемирного банка, в 2019 г. торговля товарами и услугами составляла 95,7% ВВП, а денежные переводы иностранцев – 11,2% ВВП. Высокие темпы роста армянского экспорта привели к усилению зависимости страны от внешнего спроса – с 29,7% ВВП в 2015 г. до 41,2% ВВП в 2019 г. Росту экспорта способствовали более высокие мировые цены на медь и улучшение состояния экономики основных торговых партнеров – России и Евросоюза.

В 2020 г. экономика Армении оказалась под воздействием двойного внешнего шока – масштабного военного конфликта в Нагорном Карабахе и пандемии COVID-19. В результате спад реального ВВП составил 7,6%. По данным Статкомитета РА, в наибольшей степени снизился розничный товарооборот (на 14,0%) и сфера услуг (на 14,7%), в том числе организация проживания и общественного питания (на 45,0%), сократились объемы строительства (на 9,5%). Более устойчивыми к пандемии отраслями оказались сельское хозяйство, где объем валовой продукции вырос на 1,4%, а также промышленность с минимальным снижением производства (на 0,9%).

Дефицит торгового баланса по товарам в 2020 г. заметно улучшился и составил 2,0 млрд долл. против 2,9 млрд долл. годом ранее. Экспорт товаров снизился лишь на 3,9%, а импорт – на 17,7%. Снижение цен на экспортную продукцию было частично компенсировано наращиванием физических объемов поставок, особенно руд цветных металлов. Меньший торговый дефицит компенсировал сокращение счетов услуг и доходов, поскольку прибытие туристов было приостановлено, а денежные переводы из-за границы сократились. В результате дефицит счета текущих операций снизился с 7,2 до 4,6% ВВП.

Влияние пандемии на домохозяйства оказалось весьма серьезным. Правительственные меры по борьбе с COVID-19 были ограниченными по объему финансирования и составляли около 3,5% ВВП, что в числе прочего включало поддержку бизнеса через банковский сектор. В результате уровень бедности подскочил на 7,7 процентных пункта – до 51,7% [7, с. 113-114], а безработица выросла с 18,9% до 24,2% [9], что стало наиболее высоким показателем за последнее десятилетие.

Бюджетный дефицит резко увеличился до 5,1% ВВП в 2020 г. (с 0,8% ВВП годом ранее) из-за увеличения расходов, связанных с антикризисными мерами правительства, более высокими военными расходами и снижением налоговых поступлений. Дефицит финансировался главным образом за счет увеличения государственных заимствований, что привело к росту государственного долга страны с 54 до 67% ВВП. При этом инфляция оставалась низкой на протяжении большей части 2020 года, отражая слабый совокупный спрос. Кроме того, Армении удалось сохранить устойчивость курса национальной валюты, которая по итогам года снизилась к доллару США лишь на 9%.

Таким образом, в 2020 г. двойной внешний шок преврал период высокого роста армянской экономики, приведя к резкому спаду ВВП и росту бедности. Тем не менее, во время кризиса Армения сохранила общую макроэкономическую и финансовую стабильность.

#### Торговое взаимодействие как главный драйвер экономического сотрудничества

Внешнеторговое взаимодействие между двумя странами носило наиболее динамичный характер. За период 2012-2019 гг. взаимный товарооборот вырос в 1,7 раза и достиг 2,2 млрд долл. Россия традиционно выступает главным внешнеторговым партнером Армении. В 2019 г. на долю РФ приходилось 27,5% всего армянского экспорта (в 2012 г. – 19,5%) и 29,4% импорта республики (в 2012 г. – 24,7%). Несмотря на опережающий рост стоимостных объемов экспорта, в торговле с Россией Армения имеет устойчивый дефицит (таблица 3), что во многом обусловлено отраслевой структурой их взаимной торговли.

Таблица 3  
Динамика внешней торговли Армении с Россией в 2011-2019 гг., млн долл.

Показатели	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Экспорт	277,9	331,9	304,6	225,9	373,0	540,5	641,9	719,7
Импорт	1 052,4	1 104,5	1 069,3	991,1	990,6	1 165,6	1 259,3	1 489,3
Оборот	1 330,2	1 436,4	1 373,9	1 217,0	1 363,6	1 706,2	1 901,2	2 209,1
Сальдо	-774,5	-772,5	-764,7	-765,3	-617,6	-625,1	-617,4	-769,6

Источник: составлено и рассчитано по данным ИТС. Trade Map.

Структура поставок из Армении определяется спросом российского рынка. Основу армянского экспорта в РФ традиционно составляют разнообразные продовольственные товары и с/х сырье – более половины соответствующих поставок, среди которых преобладают алкогольные напитки, фрукты и овощи. В частности, на Россию приходится около 80% экспорта армянской коньячной продукции. Следующей по значению статьей является текстиль, текстильные изделия и обувь, далее следуют машины, оборудование и транспортные средства, а также драгоценные камни, драгметаллы и изделия из них (таблица 4).

Таблица 4  
Товарная структура экспорта Армении в Россию, %

Товарные группы	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Продовольственные товары и с/х сырье	78,6	78,2	77,5	71,5	66,1	57,5	51,3	55,2
Минеральные продукты	0,9	0,7	0,5	1,3	1	1	1,1	1,3
Продукция химической промышленности	0,8	1,3	1,4	3	2,6	3,8	3,4	3,2
Древесина и целлюлозно-бумажные изделия	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Текстиль, текстильные изделия и обувь	0,9	0,9	0,7	12,7	12,3	14	23,4	12,7
Драгоценные камни и металлы, изделия из них	10	12	12,9	2,6	7,5	7	6,8	15,6
Металлы и изделия из них	1	0,7	0,4	1,4	1,3	2	1,2	0,9
Машины, оборудование и транспортные средства	5,6	4,3	4,7	4,4	5,2	4,9	6,1	8,2
Прочее	2,1	1,8	1,8	3	3,9	9,7	6,6	2,8

Источник: составлено и рассчитано по данным ИТС. Trade Map.

Основу экспорта РФ в Армению в 2019 г. составили поставки минеральных продуктов – 38,4%, в том числе природный газ (24,3%) и нефтепродукты (13,9%). Последующие места занимали продовольственные товары и

с/х сырье (18,8%), машины, оборудование и транспортные средства (9,9%), металлы и изделия из них (9,2%), драгоценные камни, драгметаллы и изделия из них (7,8%), а также продукция химической промышленности (7,6%) (таблица 5). В частности, на российском алюминии работает завод «Русал-Арменал», а большая часть производимой на нем алюминиевой фольги экспортируется в США.

Таблица 5  
Товарная структура импорта Армении из России, %

Товарные группы	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Продовольственные товары и с/х сырье	24,4	22,5	22	22,4	21,7	22,2	22,5	18,8
Минеральные продукты	49,8	54,6	56,7	52,2	43,3	39,4	36,9	38,4
Продукция химической промышленности	4,4	4,8	4,8	4,2	6,5	7,2	8,1	7,6
Древесина и целлюлозно-бумажные изделия	1,3	0,8	0,8	1,6	2,5	2,8	3,1	3,3
Текстиль, текстильные изделия и обувь	0,2	0,2	0,3	0,9	1,1	1,3	1,1	1,4
Драгоценные камни и металлы, изделия из них	0,9	0,6	0,5	1,3	3,1	1,4	0,7	7,8
Металлы и изделия из них	8,4	6,9	8,1	10,1	9,3	11,7	11,3	9,2
Машины, оборудование и транспортные средства	9,9	8,7	5,6	5,7	9,6	10,8	13	9,9
Прочее	0,7	0,9	1,2	1,6	2,9	3,2	3,3	3,6

Источник: составлено и рассчитано по данным ИТС. Trade Map.

Таким образом, в основе армяно-российского товарообмена находятся со стороны РФ минеральные продукты, необработанный алюминий и пшеница, а со стороны Армении – продовольственные товары, напитки и текстильные изделия. Российские поставки в Армению представляют собой начальные звенья трансграничных цепочек добавленной стоимости и служат топливом и сырьем для последующей обработки, а армянские поставки в РФ – финальные звенья этих цепочек в виде готовых товаров с высокой добавленной стоимостью.

Активизация армяно-российского торгового взаимодействия во многом стала результатом вхождения в январе 2015 г. Армении в ЕАЭС. Отметим, что присоединение Армении к процессам евразийской интеграции, о котором было объявлено осенью 2014 г., стало реакцией на активизацию политики Турции на Южном Кавказе, выросшую экономическую мощь Азербайджана, украинский кризис и резкое ухудшение отношений между РФ и Евросоюзом [1, с. 14]. По итогам 2015–2019 гг. наибольшую выгоду от участия в ЕАЭС получила Армения, где стоимостной объем внутрирегионального экспорта вырос в 2,3 раза. Суммарный прирост армянского экспорта в страны – члены Союза составил свыше 1,3 млрд долл., или 9,7% ВВП. Столь значимые

торговые эффекты для Армении стали результатом увеличения армянского экспорта в Россию по широкому набору различных товаров [2, с. 343].

Следует отметить, что до пандемии именно торговля товарами была главным драйвером экономического сотрудничества двух стран и оказывала наибольшее и возрастающее влияние на экономику Армении. Так, в 2015–2018 гг. на взаимную торговлю товарами приходилось в среднем 13,6% ВВП республики (против 12,0% ВВП в 2011–2014 гг.). Вместе с тем вклад других каналов взаимодействия (торговля услугами, личные переводы из РФ и накопленные российские ПИИ) в экономику РА был ниже, причем их влияние снижалось [2, с. 347].

Пандемия COVID-19 оказала негативное влияние на динамику торгового взаимодействия двух стран. В 2020 г. товарооборот Армении с Россией снизился на 3,5%, в том числе армянский экспорт в РФ упал на 9,0%, а встречный импорт – лишь на 0,7%. При этом столь существенное падение экспорта в значительной степени было обусловлено снижением на ¼ поставок главного армянского продукта на российский рынок – спиртных напитков (коньяка), что стало результатом вводимых ограничений на деятельность предприятий общественного питания и ресторанов в крупнейших городах РФ. В то же время поставки фруктов, овощей, рыбы, молочной и табачной продукции – возросли, что свидетельствует об устойчивости спроса на продовольственные товары в условиях текущего кризиса. Более устойчивые показатели армянского импорта из России также обусловлены его товарной структурой (преобладанием нефтепродуктов, природного газа и пшеницы), т.е. тех товаров, которые ориентированы на удовлетворение повседневного потребительского спроса.

#### Особенности миграционного и инвестиционного взаимодействия

Миграционные связи продолжают играть важную роль в экономике Армении, хотя в последние годы роль России по этому каналу влияния заметно снизилась. Согласно официальным данным Всероссийской переписи населения 2010 года, в России проживало более 1,7 млн армян, из которых свыше 1,182 млн армян-граждан России и 515 тыс. граждан Армении. По оценке «Союза армян России» (данные за 2002 г.), в России проживало более 2,5 млн армян.

Большая армянская диаспора, превышающая население Армении, поддерживает экономику страны денежными переводами. Ежегодный приток трансграничных переводов в Армению составляет около 2 млрд долл. За 2012–2019 гг. трансграничные переводы из России снизились в 1,6 раза – до 1,1 млрд долл., что составило чуть более половины от всех полученных Арменией частных трансфертов (таблица 6). Снижение доли России в личных переводах в Армению во многом обусловлено стагнацией российской экономики, девальвацией российского рубля и переориентацией растущего армянского бизнеса на вывоз капитала в виде прямых инвестиций. Так, армянские инвесторы, получившие российское гражданство, продолжают инвестировать в страну происхождения.

В 2020 г. переводы из России в Армению снизились на 21,9% и составили лишь 824 млн долл. Столь резкое сокращение стало результатом введенных в российской экономике ограничений, спада ВВП и девальвацией рубля к доллару. Снижение переводов из РФ частично

было компенсировано увеличением трансфертов из США – с 281 млн долл. до 459 млн долл. [6].

Таблица 6  
Трансграничные переводы физических лиц через банковскую систему Армении, млн долл.

Показатели	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Поступления, в т.ч.	2 234,1	2 302,3	2 123,6	1 631,7	1 532,9	1 756,5	1 785,0	1 958,6
Россия	1 644,0	1 727,9	1 554,9	1 008,6	896,9	1 065,0	1 049,6	1 055,6
Россия, %	73,6	75,1	73,2	61,8	58,5	60,6	58,8	53,9

Источник: составлено и рассчитано по данным Центрального Банка РА.

Россия остается ведущим прямым инвестором в экономику Армении, хотя ее роль в этом процессе также снижается. Росту притока ПИИ способствует довольно либеральный режим предпринимательской деятельности, а сдерживают их высокие инвестиционные риски, связанные с транспортными ограничениями и неустойчивым финансовым положением. В настоящее время экономика РА испытывает значительный дефицит ПИИ.

По данным МВФ, на конец 2019 г. Россия накопила в Армении 1,978 млрд долл. прямых инвестиций, что составило 36,8% от всех накопленных ПИИ в этой стране (на конец 2011 г. доля России составляла 49,7%) [8]. Большинство ведущих предприятий Армении – предприятия с иностранным капиталом. В настоящее время российский капитал присутствует почти во всех отраслях экономики страны. В республике действует около 1300 предприятий с российским капиталом, что составляет более четверти всех хозяйствующих субъектов страны с участием иностранного капитала. Российские инвестиции направлялись преимущественно в традиционные секторы армянской экономики: инфраструктурные сети, цветную металлургию, топливный комплекс, а также связь и ИТ, транспортный комплекс [3, с. 49-50].

Следует отметить, что инвестиции России в Армению связаны не только с экономическими, но и с геополитическими причинами, особой ролью этой страны в российской политике на Кавказе. Однако в последние годы приток российских инвестиций снижается. Более того, для экономики Армении характерен значительный дефицит в притоке иностранных инвестиций. В 2017-2019 гг. приток ПИИ в страну составлял около 250 млн долл. ежегодно, тогда как в соседней Грузии этот показатель составлял 1,3-2,0 млрд долл. В этих условиях Армении необходимо активизировать усилия, направленные на диверсификацию источников прямого инвестирования путем активного привлечения капитала из третьих стран. В этой связи особые надежды возлагаются на Центр поддержки инвестиций, который был создан в 2020 г., а также на активизацию четырех свободных экономических зон.

Таким образом, экономическое развитие Армении во многом определяется внешними факторами и в значительной степени зависит от ее тесных связей с РФ. Наиболее существенным и устойчивым каналом российского влияния является торговля товарами, тогда как значимость торговли услугами, переводов мигрантов и иностранных инвестиций из России для экономики республики снижается. Наиболее перспективным направлением сотрудничества двух стран является торговля услугами (ИКТ, туризм) и реализация совместных инфраструктурных проектов.

Вооруженный конфликт в Нагорном Карабахе осенью 2020 г. привел к изменению геополитической ситуа-

ции в регионе, а также создал предпосылки для развития новых форматов и механизмов сотрудничества стран Южного Кавказа [4, с. 48-53]. Принятие в июне 2021 г. Шушинской декларации свидетельствует об усилении позиций Турции в регионе и укреплении азербайджано-турецкого союзничества. На этом фоне Армении также предстоит усилить многостороннее сотрудничество с РФ в целях укрепления своей безопасности и реализации имеющегося экономического потенциала.

## Литература

1. Вардомский Л.Б., Пылин А.Г., Ильина М.Ю. Экономика Армении: идеи, модели и результаты развития: научный доклад / Под общей ред. Л.Б. Вардомского. — М.: Институт экономики РАН, 2016. — 59 с.
2. Гринберг Р. С., Пылин А. Г. Евразийский экономический союз. Основные тренды развития на фоне глобальной неопределенности // Экономика региона. — 2020. — Т. 16, вып. 2. — С. 340-351.
3. Мониторинг взаимных инвестиций в странах СНГ — 2017. — СПб.: ЦИИ ЕАБР, 2017. — 60 с.
4. Притчин С., Караваев А. Урегулирование армяно-азербайджанского конфликта и развитие Южного Кавказа: перспективы и вызовы. — М.: Экспертный центр «Евразийское развитие», 2021. — 73 с.
5. Статистический Комитет Республики Армения // <https://www.armstat.am/en/>
6. Центральный банк Республики Армения // <https://www.cba.am/>
7. Europe and Central Asia Economic Update, Spring 2021: Data, Digitalization, and Governance / The World Bank. March 30, 2021. - 154 p.
8. IMF. Coordinated Direct Investment Survey (CDIS) // <https://www.imf.org/en/Data>
9. IMF. World Economic Outlook Database, April 2021 // <https://www.imf.org/en/Data>
10. ITC. Trade Map // <https://www.intracen.org/>
11. Statistical Committee of the Republic of Armenia // <https://www.armstat.am/en/>
12. The World Bank. World Development Indicators // <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
13. Trade Policy Review. Report by the Secretariat. Armenia // WT/TPR/S/379/Rev.1. WTO, 30 January 2019.

## Problems and Prospects of Trade and Economic Cooperation between Armenia and Russia In the Current Context

Pylin A.G.

Financial University under the Government of the Russian Federation

JEL classification: H87, F02, F15, F29, F40, F42, F49

Russia is the leading trade and economic partner of the Republic of Armenia (RA). Armenia and Russia actively interact not only on a bilateral basis, but also within the framework of interstate institutions. Russia ensures the national military security of the Republic, and Armenia is the only military-political ally of the Russian Federation in the South Caucasus. In 2020 year relations between the two countries were severely tested. The COVID-19 pandemic, the armed conflict in Nagorno-Karabakh and the internal political crisis in the RA have significantly affected its economic relations. The paper analyzes the dynamics and structure of mutual trade, investment and migration relations between the two countries in the context of the problems of economic development of Armenia.

**Keywords:** Armenia, Russia, EAEU, foreign trade, investments, migrant remittances, external shocks, regional integration.

## References

1. Vardomskiy L., Pylin A., Ilyina M. Economy of Armenia: the ideas, models and development results. Scientific paper / Under the common redaction of L. Vardomskiy. Moscow, RAS Institute of Economy, 2016. — 59 p.
2. Grinberg, R. S. & Pylin, A. G. (2020). Eurasian Economic Union: Main Development Trends amid Global Uncertainty. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 16(2), 340-351.





3. Monitoring of Mutual Investments in CIS Countries – 2017. – Saint Petersburg: EDB Centre for Integration Studies, 2017. – p. 60.
4. Pritchins S., Karavaev A. Settlement of the Armenian-Azerbaijani Conflict and The Development of the South Caucasus: Prospects and Challenges. - Moscow: Expert Center "Eurasian Development", 2021. - 73 p.
5. Statistical Committee of the Republic of Armenia // <https://www.armstat.am/en/>
6. Central Bank of the Republic of Armenia // <https://www.cba.am/>
7. Europe and Central Asia Economic Update, Spring 2021: Data, Digitalization, and Governance / The World Bank. March 30, 2021. - 154 p.
8. IMF. Coordinated Direct Investment Survey (CDIS) // <https://www.imf.org/en/Data>
9. IMF. World Economic Outlook Database, April 2021 // <https://www.imf.org/en/Data>
10. ITC. Trade Map // <https://www.intracen.org/>
11. Statistical Committee of the Republic of Armenia // <https://www.armstat.am/en/>
12. The World Bank. World Development Indicators // <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
13. Trade Policy Review. Report by the Secretariat. Armenia // WT/TPR/S/379/Rev.1. WTO, 30 January 2019.

# Региональная интеграция и социально-экономическое развитие стран МЕРКОСУР

**Федорчук Мак-Эачен Ана Исабель**

аспирант, кафедра мировой экономики и маркетинга, Институт экономики и управления АПК, РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева, fedorchukana@gmail.com

В настоящей статье рассматривается процесс интеграции стран, входящих в Южноамериканский общий рынок (МЕРКОСУР), начиная с момента формирования альянса и до настоящего времени. Особое внимание уделяется его задачам, происходящим изменениям в странах-членах, проблемам, которые необходимо решить, и целям, которые нужно достигнуть. Описывается международная торговая политика, проводимая МЕРКОСУР, торговые барьеры, в том числе тарифные и нетарифные меры регулирования международной торговли, анализируется в динамике структура и объем экспорта и импорта и основные торговые партнеры. Помимо интеграции внешнеторговой деятельности стран МЕРКОСУР рассматривается общая миграционная политика, а также интеграция в других областях (передвижение автомобилей, страхование, движение капиталов и т.д.). В статье выделяются основные проблемы, с которыми сталкиваются страны МЕРКОСУР.

**Ключевые слова:** МЕРКОСУР, торговля, интеграция, Аргентина, Бразилия, Уругвай, Парагвай

На протяжении истории страны создавали союзы, которые улучшали экономическое положение членов за счет увеличения объемов международной торговли. В Южной Америке эти процессы привели к созданию Южноамериканского общего рынка (МЕРКОСУР).

МЕРКОСУР - одно из основных региональных объединений в Латинской Америке. Оно было создано в 1991 году через подписание Асунсьонского договора между Аргентиной, Бразилией, Уругваем и Парагваем. Боливия находится в процессе вступления. Венесуэла была частью этого альянса, но в настоящее время ее членство приостановлено. Остальные страны Южной Америки выступают в качестве ассоциированных членов (Боливия, Чили, Колумбия, Эквадор, Перу, Гайана и Суринам).

Площадь всех стран МЕРКОСУР составляет почти 15 миллионов км<sup>2</sup>, а население – более 295 миллионов человек. Благодаря этому альянс располагает значительными природными и человеческими, которые сконцентрированы, преимущественно, в Бразилии и Аргентине. Земельные ресурсы этих двух стран – одни из самых плодородных и продуктивных в Южной Америке. Кроме того, все страны-члены кроме Парагвая имеют выход к морю, что способствует развитию морской торговли. Водоносный горизонт Гуарани, расположенный на территории Аргентины, Бразилии, Уругвая и Парагвая, входит в тройку крупнейших в мире природных образований по запасам пресной воды. Оптимальное использование всех этих ресурсов с использованием интеграции между членами альянса способствует повышению качества жизни их граждан и развитию экономик стран. Стратегия, принятая в МЕРКОСУР, основана на трех основных принципах: более эффективном использовании имеющихся ресурсов, развитии инфраструктуры, соединяющих стран-членов, и сотрудничестве в различных секторах экономики.

Основными целями создания МЕРКОСУР являются экономическое развитие, укрепление демократии и расширение возможностей каждого из членов альянса посредством региональной интеграции. Эта интеграция подразумевает свободное передвижение граждан и свободную торговлю. Либерализация внешней торговли направлена на укрепление торговых связей в регионе. Подписанные в рамках альянса соглашения способствуют развитию международного сотрудничества, что оказывает позитивное влияние на миграционные, культурные, трудовые и образовательные процессы всех стран-членов. В настоящее время граждане могут свободно посещать, проживать, учиться, путешествовать и даже выходить на пенсию в любой стране-члене, не теряя пенсионных накоплений. Для развития торговли улучшается инфраструктура, строятся новые дороги между странами-членами. МЕРКОСУР инвестировал 824 млн долларов США в инфраструктурные проекты [1]. Для надлежащего функционирования был создан Фонд структурной конвергенции МЕРКОСУР (FOCEM),

направленный на финансирование проектов и повышение эффективности блока за счет уменьшения различий между членами.

За 25 лет существования МЕРКОСУР товарооборот каждой страны альянса увеличился примерно в 8 раз. Экспорт в третьи страны и внутрирегиональная торговля заметно увеличились, что позволило блоку войти в пятерку основных экономик мира [2]. С 2000 г. отмечалась тенденция к росту экспорта и импорта из стран вне МЕРКОСУР, особенно Китая. Торговый баланс МЕРКОСУР-4 (Бразилия, Аргентина, Парагвай, Уругвай) со странами мира в 2019 г. Положительный и составляет 66 642,4 млн долларов США. Этот показатель увеличивается с 2015 г. Общий объем экспорта товаров FOB в 2019 г. составил 272 573 млн долларов США [3]. Росту способствовало расширение торговых отношений с Китаем в последние годы. В 2019 г. азиатская страна стала основным коммерческим партнером и направлением экспорта из МЕРКОСУР, на его долю пришлось 26,4% всего экспорта блока. На втором месте – США, импортирующие на 50% меньше, чем Китай (Рисунок 1).

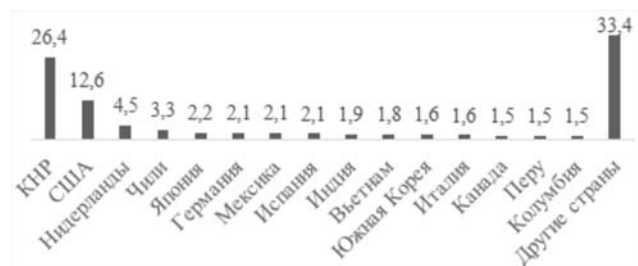


Рисунок 1. Экспорт МЕРКОСУР по странам назначения (% , 2019)  
Составлено автором по Sistema de Estadísticas de Comercio Exterior del MERCOSUR (SECEM).

Страны МЕРКОСУР имеют большой потенциал для развития экспорта сельскохозяйственной продукции, так как климатические условия в них позволяют заниматься практически всеми основными видами растениеводства и животноводства. В структуре экспорта за пределы альянса преобладают сырьевые товары, преимущественно сельскохозяйственная продукция с низким разнообразием продуктов (соевые бобы и их производные) (Рисунок 2). В 2019 г. МЕРКОСУР в основном экспортировал сою и твердые остатки от производства соевого масла, кукурузу, сырую нефть, железную руду и ее концентраты. Экспорт внутри блока составляет менее 15% от общего объема экспорта. В его структуре преобладают среднетехнологичные производства [3]. Эти обычно вначале импортируются в МЕРКОСУР из-за пределов блока, а затем реэкспортируются внутри блока благодаря свободной торговле с тарифами, близкими к 0%. В период 1998-2018 гг. наблюдаются тенденции к быстрому росту экспорта сырьевых товаров и постепенному снижению экспорта промышленных товаров. Страны МЕРКОСУР обладают огромным потенциалом для производства высококачественной продукции с учетом имеющихся природных ресурсов и климатических условий, однако в настоящее время продукция, которую они производят, не может конкурировать по качеству с продуктами, производимыми в развитых странах, таких как США, страны Европы или Израиль. Из-за недостаточного развития инфраструктуры МЕРКОСУР также не может конкурировать по цене и количеству в сегменте

товаров более низкого качества с такими странами как Китай, Вьетнам и др. В связи с этим продукция МЕРКОСУР имеет незначительную долю в мировой торговле. Бразилия, в основном, экспортирует автомобили и кукурузу в Чили. Парагвай экспортирует говядину в Россию, сою и ее производные в Чили и Перу. Уругвай экспортирует сою в Китай, целлюлозу, древесину и молочные продукты в Европу и США. Аргентина экспортирует биодизель в Нидерланды, соевые бобы, мясо, рыбу, масло в Китай и соевое масло в Индию [4].



Рисунок 2. Структура экспорта МЕРКОСУР в 1998-2018 гг. по степени переработки продукции  
Составлено автором по Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

В 2016-2018 гг. произошел рост импорта, в основном из-за увеличения импорта Бразилией и Парагваем из-за пределов блока. В последние годы выделяется импорт Бразилией морских платформ для добычи нефти из Китая и других стран; автозапчастей и химической продукции, в том числе у немецких производителей. Парагвай в основном импортировал топливо из ОАЭ, Сингапура и США, продукцию химической промышленности из Китая, топливо из Нидерландов, автомобили и удобрения из Мексики.

В 2019 г. стоимость импорта товаров немного снизилась по сравнению с 2018 г., достигнув размера в 241 059 млн долларов США на условиях CIF [5]. Менее 15% приходится на импорт внутри блока. Китай является основным партнером по импорту МЕРКОСУР, на его долю приходится 24,1% от общего объема импорта. На втором месте находится за США с долей на 6 п.п. меньше, чем у Китая, и Германия – на 17 п.п. меньше. Доля других стран МЕРКОСУР не превышает 5% как по экспорту, так и по импорту (Рисунок 3).

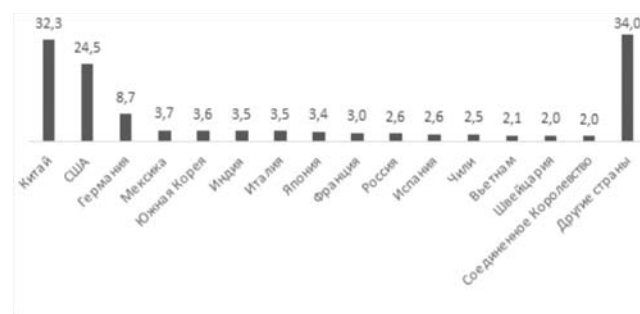


Рисунок 3. Импорт МЕРКОСУР по странам происхождения (% , 2019 г.)  
Составлено автором по Sistema de Estadísticas de Comercio Exterior del MERCOSUR (SECEM).

К основным товарам, импортированным в МЕРКОСУР в 2019 г., относятся удобрения (хлорид калия), техника, автомобили, сырая нефть и нефтепродукты, легкие масла и их производные, телефоны и их комплектующие. Парагвай импортирует из Бразилии спецтехнику и автомобили, из Аргентины – говядину, промышленные товары, железную руду и топливо. В структуре импорта Уругвая преобладают сырая нефть из Анголы, Нигерии, Азербайджана и Колумбии, топливо из США, Эстонии, Бельгии, Нидерландов и Испании, кукурузу и бобовые из Парагвая, кукурузу из Аргентины и овощи из Бразилии. Аргентина импортирует компьютеры и их комплектующие из Китая, промышленную продукцию из Европейского Союза (ЕС), топливо из Саудовской Аравии, ОАЭ и Омана, автомобили из Бразилии [3] [4].

С каждым годом МЕРКОСУР все больше и больше специализируется на экспорте сырьевых товаров, которые продаются по низкой цене. Увеличение экспорта, в основном, связано с объемами, а не с качеством или разнообразием продукции. Большая часть экспорта идет за пределы блока, что приводит к потере возможности развивать промышленность внутри блока и, в конечном счете, вызывает разобщенность. Контроль качества каждого продукта осуществляется на уровне стран. На продукции МЕРКОСУР не указывается степень воздействия на окружающую среду при их производстве, а также не оформляется единый внутри альянса сертификат качества, который регулируется общими правилами. В настоящее время страны МЕРКОСУР-4 имеют соглашения о свободной торговле с Индией, Пакистаном, Израилем и Таможенным союзом юга Африки (SACU) и ведут переговоры с Иорданией, Палестиной, Египтом, Советом сотрудничества арабских государств Персидского залива (ССЕАГ), ЕС, Китаем, США и Европейской ассоциацией свободной торговли (ЕАСТ) [6].

МЕРКОСУР следовало бы развивать торговые отношения с новыми партнерами, например, с Мексикой. Эта страна является крупным импортером с многолетним дефицитом торгового баланса (2006-2019 гг.). В 2019 г. величина торгового баланса Мексики составила -41 млрд долларов США. Страна имеет соглашения о свободной торговле с США и Канадой, но не подписала никаких торговых соглашений с Аргентиной и Бразилией. В 2019 г. импорт Мексики из Бразилии достиг 1,24% от общего объема импорта, из Аргентины - 0,14%, Уругвая - 0,067%, Парагвая - 0,0044%. 44,9% мексиканского импорта приходится на США, 18,7% – на Китай, 4,42% – на Республику Корея, 3,98% – на Малайзию, 2,17% – на Тайвань [7]. Помимо таможенных тарифов существует проблема слаборазвитой инфраструктуры, которая не позволяет дешево транспортировать продукцию МЕРКОСУР на рынок стран Центральной Америки. Отсутствие инфраструктуры – одна из главных проблем в развитии международной торговли. В Латинской Америке дороги в хорошем состоянии – это редкость. Железнодорожный и речной транспорт практически не развиты, что не позволяет оптимизировать транспортные расходы и повышает стоимость конечного продукта. Негативно сказывается также низкое качество производимой продукции по сравнению с продукцией развитых стран.

Использование барьеров в международной торговле препятствует свободному перемещению товаров и росту объемов торговли. Это приводит к тому, что страны начинают формировать союзы, такие как ЕС или МЕРКОСУР, образуя зону свободной торговли. Это защищает внутренний рынок и, в свою очередь, позволяет

развивать торговлю за счет увеличения экспорта и импорта в рамках интеграции. Многие из торговых барьеров, устанавливаемых МЕРКОСУР, оправданы, поскольку они вводятся для защиты внутреннего производства, особенно в небольших странах (Уругвай и Парагвай), объем производства которых уступает более крупным странам блока (Бразилия и Аргентина). Экономия на масштабе, возникающая при массовом производстве крупными компаниями, позволяет снизить конечную стоимость продукции, поэтому для защиты национальных производителей от конкуренции с ними страны вынуждены принимать тарифные и нетарифные меры регулирования внешней торговли. В МЕРКОСУР-4 действует единый импортный тариф, однако каждая страна-член имеет исключения для отдельных товаров. Также в рамках блока была создана зона свободной торговли с импортными пошлинами внутри МЕРКОСУР-4 в размере 0-2% [1]. Протекционистская политика, проводимая в рамках блока, не уделяет достаточного внимания аграрному сектору. Не существует единой сельскохозяйственной политики, которая предполагала бы субсидии этому сектору или другие меры помощи производителям аграрной продукции. Кроме того, некоторые страны, например Аргентина, применяют экспортные пошлины на сельскохозяйственную продукцию. В идеале нужно найти баланс между ограничением импорта и экспорта и их будущим увеличением. Международная торговля МЕРКОСУР ограничивается многократным осуществлением таможенного контроля, который проводится каждой из стран, в которую ввозится предназначенный для продажи товар. Несмотря на то, что система интегрированного таможенного контроля уже создана на большинстве пунктов пересечения границы, отменить внутренние границы в МЕРКОСУР в ближайшие годы не будет возможным.

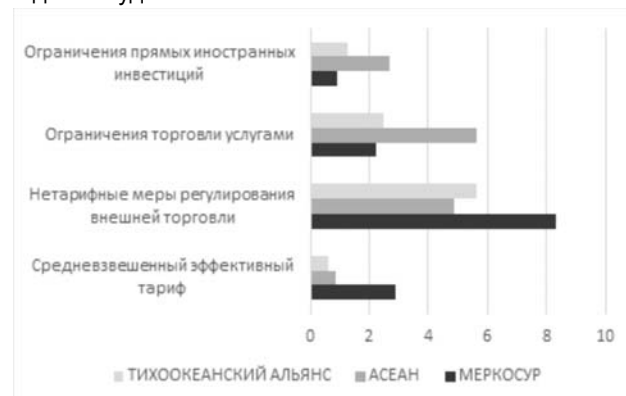


Рисунок 4. Торговая политика МЕРКОСУР, Тихоокеанского альянса и АСЕАН (2018 г., нормализовано от 0 до 10) Составлено автором по Boletín de Comercio Exterior del MERCOSUR (данные Всемирного банка, ОЭСР, ВТО и ЮНКТАД).

Сравнивая торговую политику МЕРКОСУР, Тихоокеанского альянса (ТА) и Ассоциации государств Юго-Восточной Азии (АСЕАН), можно заметить, что в МЕРКОСУР эта политика основана на большей защите торговли товарами, в основном с использованием тарифных и нетарифных мер регулирования, минимизации нормативных ограничений для иностранных инвестиций и торговли услугами (Рисунок 4). Импортные пошлины в МЕРКОСУР в 3,4 раза выше, чем в АСЕАН, и в 4,8 раза выше, чем в ТА. Индекс охвата нетарифных мер является самым высоким для МЕРКОСУР и превышает на 27



п.п. значение для ТА и на 35 п.п. – для АСЕАН. Таким образом, основными препятствиями для развития международной торговли МЕРКОСУР выступают высокие импортные пошлины и нетарифные меры регулирования внешней торговли.

Помимо интеграции внешнеторговой деятельности в рамках МЕРКОСУР, также происходит интеграция и в других областях.

Миграции внутри МЕРКОСУР не являются полностью свободными, но приняты многочисленные меры, облегчающие их для граждан стран-членов. Можно путешествовать внутри блока со своим DNI в течение периода, не превышающего 90 дней (он может быть продлен до 180 дней в году). С 2015 г. введена система электронного миграционного учета. Граждане также имеют право получить временное разрешение на проживание сроком на 2 года, а затем подать заявление на разрешение на постоянное проживание. Несмотря на то, что получить вид на жительство легко, необходимо выполнить соответствующие процедуры, которые являются дорогостоящими и обременительными. Корректирующее разрешение на проживание дает мигрантам гражданские и трудовые права, среди прочего [9].

В зоне МЕРКОСУР действуют ограничения на личным имуществом, перевозимые людьми при пересечении границы. Граждане могут перевозить одежду или предметы для личного пользования, брошюры или газеты без уплаты пошлин, на сумму не более 300 долларов США в месяц при пересечении границы воздушным транспортном и 150 долларов США в месяц – наземным транспортом. Не облагаются таможенными пошлинами только рекламные материалы, которые распространяются бесплатно. Кроме того, на некоторых границах, таких как Конкордия (Аргентина) - Сальто (Уругвай), периодически применяются правила «0 кг» или «0 литров топлива», то есть запрет беспрошленного ввоза в Уругвай товаров, купленным в Аргентине. При этом контролируется разница между уровнем топлива при выезде из Уругвая и въезде в него. Эти типы ограничений используются в пользу торговых предприятий из Сальто, уравнивая цены в Аргентине и Уругвае, стимулируя граждан Уругвая покупать в своей стране.

Передвижение автомобилей по территории МЕРКОСУР-4 бесплатно, но водители должны оформлять специальную страховку, действующую в каждой из стран, по которой они передвигаются. За 2015-2019 гг. был внедрен единый формат регистрационных номеров для автомобилей стран МЕРКОСУР-4 (Венесуэла также присоединится к этому стандарту, когда ее членство будет возобновлено). В каждой стране МЕРКОСУР правила дорожного движения различаются. Более того, иногда правила различны для разных городов внутри страны. Например, в Уругвае на перекрестке предпочтение отдается автомобилю справа. Это правило применяется ко всем городам, за исключением Риверы, приграничного города с Бразилией, в котором предпочтение отдается улицам, параллельным главной улице. В случае аварий, которые начинаются в одной стране и заканчиваются в другой (это происходит часто в приграничных городах), нужно учитывать законы обеих стран.

Медицинские страховки граждан не унифицированы в МЕРКОСУР, необходимо их оформление в каждой из стран при нахождении в ней. Не унифицированы правила трансграничного государственного медицинского страхования, транспортировки умерших, экстренных операций или любых медицинских процедур.

В МЕРКОСУР отсутствуют единая валюта и денежно-кредитная политика, что затрудняет свободную торговлю или миграцию. Например, гражданам Аргентины сложно приобрести доллары. В сентябре 2020 г. введен налог в размере 35% для покупок картой за границей и в иностранной валюте. В свою очередь, с декабря 2019 г. действует налог «Страна» в размере 30% на покупки в иностранной валюте. Аналогичный налог уже действовал в Аргентине во время второго президентского срока Кристины Фернандес (2011-2015 гг.): в 2011 г. на покупки за рубежом была введена ставка налога в размере 15%, а в 2013 г. она была повышена до 20%. Центральный банк Аргентинской Республики ограничивает покупку долларов для граждан Аргентины 200 долларами США в месяц на человека [13, с.4]. Нестабильность денежно-кредитной политики страны ограничивает новые переговоры в рамках МЕРКОСУР. Девальвация аргентинского песо усиливается. В 2011 г. среднегодовой курс доллара США составлял 4,1 аргентинского песо; в 2014 г. – 8,1 аргентинского песо, в 2017 г. – 16,5 аргентинского песо. Этот показатель продолжает расти, достигнув 93,44 аргентинского песо за 1 доллар США (28.04.2021) [10]. Постоянная экономическая нестабильность в странах МЕРКОСУР хорошо видна на примере Аргентины. В 1827 году страна впервые допустила дефолт и с тех пор неоднократно оказывалась в этой ситуации (1890, 1982, 2001 и 2016 гг.) [11]. В конце мая 2020 г. президент Аргентины объявил о начале «виртуального дефолта» по истечении последнего срока выплаты облигаций на 503 млн долларов США. Переговоры с кредиторами Международного валютного фонда будут продолжаться не менее одного года. Аргентина пытается отложить выплату долга до 2023 г. и снизить процентную ставку на 62%. Таким образом, в 2020-2022 гг. Аргентина не выплачивала бы долг, а с 2023 г. начнутся выплаты с учетом ставки в 0,5%, которая будет постепенно увеличиваться. Будущие соглашения с кредиторами могут привести к ограничениям внутри страны и новым экономическим проблемам, на разрешение которых уйдет несколько лет [12]. МЕРКОСУР-4 применяет никаких планов помощи и восстановления экономики стран-членов от кризисов. Отсутствует также резервный фонд на случай таких ситуаций.

Создание единой зоны свободной торговли и перемещения граждан в МЕРКОСУР все еще далеко от осуществления. Миграционные меры в одних случаях облегчают передвижение граждан и торговлю, а в других – препятствуют им. Отсутствие достаточной информации, понимания со стороны населения и органов власти, логики в некоторых соглашениях в рамках блока создает дополнительные противоречия и разночтения. Меры тарифного и нетарифного регулирования, отсутствие субсидий местным производителям и слабое развитие инфраструктуры между странами-членами оказывают влияние на единство в рамках блока. Для более полной интеграции МЕРКОСУР необходимо принять общий внешний тариф для всех продуктов и полностью отменить внутренние тарифы. Это минимизирует конечную стоимость импортируемых продуктов из-за пределов блока и облегчит их реализацию в странах МЕРКОСУР. Если бы решения принимались странами альянса совместно, если бы каждая член оптимизировал использование своих природных ресурсов, каждая страна выиграла бы больше от интеграции. Это позитивно сказалось бы на компаниях, работающих в МЕРКОСУР, и помогло бы им расти, привело бы к увеличению количества рабочих

мест, более быстрому развитию инфраструктуры, увеличению разнообразия продуктов и налаживанию стабильного сотрудничества между странами, входящими в состав МЕРКОСУР.

## Литература

1. Textos fundacionales. Mercado Común del Sur. Montevideo, 2020. Available at: <https://www.mercosur.int/documentos-y-normativa/textos-fundacionales> (accessed 13.11.2020).
2. World Economic Outlook 2020. A long and difficult ascent. International Monetary Fund. Washington D.C., 2020. Available at: <https://www.imf.org/~media/Files/Publications/WEO/2020/October/English/text.ashx?la=en> (accessed 11.11.2020).
3. Sistema de Estadísticas de Comercio Exterior del MERCOSUR (SECEM). Mercado Común del Sur. Montevideo, 2020. Available at <https://estadisticas.mercosur.int> (accessed 12.11.2020).
4. Boletín de Comercio Exterior del MERCOSUR. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, 2018. Available at: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44663/1/S1900397\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44663/1/S1900397_es.pdf) (accessed 21.10.2020).
5. World Integrated Trade Solution. The World Bank. Washington D.C., 2020. Available at: <http://wits.worldbank.org/> (accessed 10.11.2020).
6. Acuerdos Comerciales. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington D.C., 2020. Available at: <https://www.intradebid.org/marco-legal> (accessed 31.10.2020).
7. Economía. Secretaría de economía, Gobierno de México. Ciudad de México, 2020. Available at: <https://datamexico.org/es/profile/geo/mexico#economia-comercio-internacional> (accessed 05.11.2020).
8. Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, 2019. Available at: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45353-anuario-estadistico-america-latina-caribe-2019-statistical-yearbook-latin> (accessed 25.10.2020).
9. Circulación de personas y bienes. Mercado Común del Sur, Montevideo, 2020. Available at: [http://www.cartillaciudadania.mercosur.int/uploadedPdf/categoria\\_2\\_es.pdf](http://www.cartillaciudadania.mercosur.int/uploadedPdf/categoria_2_es.pdf) (accessed 11.11.2020).
10. Estadísticas Cambiarias. Banco Central de la República Argentina. Buenos Aires, 2020. Available at: [http://www.bcra.gov.ar/PublicacionesEstadisticas/Evolucion\\_moneda.asp](http://www.bcra.gov.ar/PublicacionesEstadisticas/Evolucion_moneda.asp) (accessed 13.11.2020).
11. Boggiano M.A. Los 5 defaults de la Argentina. *El Cronista*. Buenos Aires, 17.02.2020.
12. Jueguen F. Deuda. Las 72 horas de Guzmán con el Presidente, Cristina y Blackrock para cerrar el acuerdo. *La Nación*. Buenos Aires, 05.08.2020.

## Regional integration and socioeconomic development in the countries of the MERCOSUR

Fedorchuk Mac-Eachen A.I.

Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy  
JEL classification: H87, F02, F15, F29, F40, F42, F49

The article analyzes the integration of the countries of the Southern Common Market (MERCOSUR), from the foundation of the trade bloc to date, highlighting its objectives, changes in the nations it consists of, problems to solve and achievements to accomplish. The study is focused on the international trade policy used in the MERCOSUR, inter alia, trade barriers such as tariff and non-tariff measures. The structure and volume of exports and imports are examined in dynamics, as well as the main trading partners. Besides the integration in foreign trade, a common migration policy of MERCOSUR is considered, as well as integration in other areas (vehicle movement, insurance, investment, etc.). The article highlights the main problems faced by the MERCOSUR countries.

Keywords: MERCOSUR, trade, integration, Argentina, Brazil, Uruguay, Paraguay.

## References

1. Texto fundacionales. Mercado Común del Sur. Montevideo, 2020. Available at: <https://www.mercosur.int/documentos-y-normativa/textos-fundacionales> (accessed 11/13/2020).
2. World Economic Outlook 2020. A long and difficult ascent. International Monetary Fund. Washington D.C., 2020. Available at: <https://www.imf.org/~media/Files/Publications/WEO/2020/October/English/text.ashx?la=en> (accessed 11/11/2020).
3. Sistema de Estadísticas de Comercio Exterior del MERCOSUR (SECEM). Mercado Común del Sur. Montevideo, 2020. Available at <https://estadisticas.mercosur.int> (accessed 11/12/2020).
4. Boletín de Comercio Exterior del MERCOSUR. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, 2018. Available at: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44663/1/S1900397\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44663/1/S1900397_es.pdf) (accessed 10/21/2020).
5. World Integrated Trade Solution. The World Bank. Washington D.C., 2020. Available at: <http://wits.worldbank.org/> (accessed 10.11.2020).
6. Acuerdos Comerciales. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington D.C., 2020. Available at: <https://www.intradebid.org/marco-legal> (accessed 10/31/2020).
7. Economía. Secretaría de economía, Gobierno de México. Ciudad de México, 2020. Available at: <https://datamexico.org/es/profile/geo/mexico#economia-comercio-internacional> (accessed 11/05/2020).
8. Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, 2019. Available at: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45353-anuario-estadistico-america-latina-caribe-2019-statistical-yearbook-latin> (accessed 10/25/2020).
9. Circulación de personas y bienes. Mercado Común del Sur, Montevideo, 2020. Available at: [http://www.cartillaciudadania.mercosur.int/uploadedPdf/categoria\\_2\\_es.pdf](http://www.cartillaciudadania.mercosur.int/uploadedPdf/categoria_2_es.pdf) (accessed 11/11/2020).
10. Estadísticas Cambiarias. Banco Central de la República Argentina. Buenos Aires, 2020. Available at: [http://www.bcra.gov.ar/PublicacionesEstadisticas/Evolucion\\_moneda.asp](http://www.bcra.gov.ar/PublicacionesEstadisticas/Evolucion_moneda.asp) (accessed 11/13/2020).
11. Boggiano M.A. Los 5 defaults de la Argentina. *El Cronista*. Buenos Aires, 17.02.2020.
12. Jueguen F. Deuda. Las 72 horas de Guzmán con el Presidente, Cristina y Blackrock para cerrar el acuerdo. *La Nación*. Buenos Aires, 08/05/2020.

# Инновационные подходы в решении бизнес-споров с иностранным участием: проблемы и решения всевозможных споров на различных стадиях

**Абылхатова Сауле,**  
бизнес-эксперт, abylkhatovas@gmail.com

Современные бизнес-отношения, осложненные иностранным элементом востребованы на современном рынке. Одновременно с этим возникает большое количество вопросов, связанных с надлежащим исполнением своих обязательств сторонами. Независимо от предмета отношений, инвестиции это или коммерческие взаимоотношения, вопрос ответственности по неисполнению своих обязательств остается актуальным. И даже тот факт, что стороны являются представителями разных стран не снимает ответственности, а наоборот усложняет конфликтные отношения, так как кроме потери вложенных средств, идей и сил, теряется и репутация сторон и, как правило, к сожалению, и авторитет репутации стран.

В данной статье рассматривается наработанный практический опыт и предлагаются новые подходы к возможному предотвращению возникновения будущих конфликтных ситуаций между сторонами.

**Ключевые слова:** иностранные инвестиции, бизнес, бизнес-эксперт, менеджмент, коммерческие отношения.

Международные отношения являются особенными и имеют свою специфику соответственно и разрешение спорных вопросов особенно важно, так как возникновение споров может быть определено достаточно серьезными причинами, таких, как различные системы права, менталитета и пр. По предмету возникновения международных отношений их можно разделить на иностранные инвестиции и импорт товара/договор внешнеэкономической деятельности. Все страны заинтересованы в иностранных инвестициях, как во внутренних, так и в иностранных. Эта заинтересованность прозрачно просматривается в следующих составляющих: создание новых рабочих мест, поступление налогов и, конечно, продвижение инноваций и поднятии уровня развития собственной экономики и в распространении репутации страны, как страны стремящейся достичь высокого уровня развития.

Международные отношения, основанные на закупке иностранных товаров с целью предоставления своих услуг в своей стране важны, так как закупка товаров, востребованных у приобретателя новых товаров также способствуют увеличению и развитию товарооборота между странами и ведет к прогрессу в развитии общества.

Jason Chuah в своей книге приводит большое количество примеров бизнес-отношений, где закупка товара производится с иностранной страны и всевозможные споры, которые возникают в таких ситуациях [1]. Рисунок 1 схематически демонстрирует бизнес-отношения, связанные с закупкой и поставкой товара в иностранном государстве.

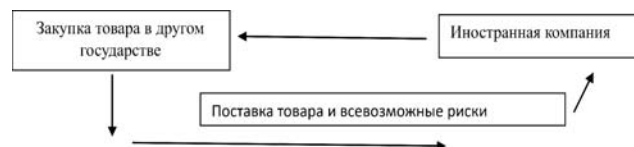


Рис. 1

Международные отношения, основанные на закупке иностранных товаров с целью предоставления своих услуг существенны и востребованы на международном рынке в силу того, что закупочная стоимость товара и сам товар представляют большое преимущество для покупателя, но вопросы, связанные с некачественной поставкой товара не перестают быть актуальными.

Следует обратить внимание на то, что, если поставка товара идет без договора из стран СНГ, то в случае возникновения ситуации с поставкой некачественного товара, весь процесс урегулирования отношений между сторонами вплоть до судебных, будут проходить

по законодательству страны поставки. Например, в Республике Казахстан гражданский кодекс Республики Казахстан [2]. В данном кодексе содержатся нормы, регулирующие отношения касательно международной поставки товара, а также международного частного права регулирующего также вопрос о применимом праве.

Касательно иностранных инвестиций, необходимо отметить следующее. Страны мира заинтересованы в инвестициях, как во внутренних, так и в иностранных. Инвестиции помогают в поднятии уровня развития собственной экономики и в распространении репутации страны, как страны стремящейся достичь высокого уровня развития. Но также наблюдается большое количество инвестиций частного характера в различных сферах (научных, коммерческих итп).

Если мы говорим о международных инвестициях то необходимо отметить Конвенцию о борьбе с дачей взяток иностранным государственным должностным лицам при осуществлении международных деловых операций, которая регулирует отношения, связанные с иностранными инвестициями [4].

Кроме того, если обратиться к статье Victoria Cromwell, "Common Law vs Civil Law: An introduction to the different legal systems", то очевидно, что в зависимости от страны будет действовать соответствующая правовая система и таким образом несмотря на то, что иностранные инвестиции актуальны, но правовое регулирование их в зависимости от права страны будет очень индивидуально [4].

Игнорировать и недооценивать этот вопрос будет большой ошибкой, так как необходимо понимать, что все права и обязанности, которые регулируют иностранные инвестиции многогранны. Принципы оценки рисков в инвестиционных проектах отражены в статье «О возможных рисках в инвестиционных проектах» [5].

Как правило, страны стараются привлечь, как можно больше иностранных и внутренних инвестиций при помощи налоговых льгот, помощи в привлечении иностранной рабочей силы и всей возможной помощью инвесторам. В качестве примера регулирующего этот вопрос в Республике Казахстан можно привести налоговый кодекс Республики Казахстан. [6].

Детальность в инвестиционном договоре является достаточно хорошим критерием для успешности в работе заключенного инвестиционного договора. Также особое место и положение занимает контроль за осуществлением всех обязанностей Инвестора, предусмотренным договором. При заключении инвестиционного договора на значительные суммы Инвесторы уделяют недостаточно внимания к детальному исполнению договора. При возникновении проблем позволяют ситуации развиваться без быстрого и оперативного реагирования с целью разрешения сложившейся ситуации. К сожалению, это может достаточно легко привести к возможности потери инвестиционных вложений. Менеджмент инвестиционных рисков существенен в отношениях инвестиционного характера [7].

Таким образом, в вышеуказанных двух распространенных видах отношений, в случае отсутствия надлежащего подхода к возможным рискам, возможно наступление негативного развития событий в случае возникновения конфликтных ситуаций.

Поэтому очень важно уделять особое внимание к обсуждению и заключению договора, как на инвестиции, так и на поставку товара. При этом необходимо уделять внимание деталям каждого пункта договора. В целях

профилактики необходимо уделить внимание следующим аспектам.

1. Проверка полномочий лиц, подписывающих договор.
2. Проверка информации по предмету договора.
3. Сроки, их реальность и обоснованность, с учетом возможных задержек.
4. Особенности технических характеристик производства и их приемлимость в предполагаемой стране.
5. Сопутствующие действия в случае поставки некачественного товара.
6. Сопровождение договоров банковскими гарантиями их особенности.
7. Применимое право, разрешение споров в арбитраже и их целесообразность с обязательной проверкой наличия суда в случае, если оговаривается третейский суд.
8. Страхование сделки, в случае, если покупатель берет доставку товара на себя.

Безусловно, каждая ситуация будет иметь свои особенности, но вышеуказанные составляющие являются ориентиром для действий и в случае негативного развития событий возможно предусмотреть алгоритм действий стороны с целью защиты своих интересов. Ниже в качестве примера будет приводиться ситуация, каким образом могут развиваться события и ценность профессионального подхода к их разрешению.

Как правило, страны стараются привлечь, как можно больше иностранных и внутренних инвестиций предоставляя инвесторам налоговые льготы по налогам на предприятие до трех лет и выдачей разрешения на привлечение иностранной рабочей силы. В ситуации, когда наступает время платить налоги при оказании гуманитарной и благотворительной помощи, они освобождаются от налогообложения на сумму такой помощи.

Детальность в инвестиционном договоре является достаточно хорошим критерием для успешности в работе заключенного инвестиционного договора. Также особое место и положение занимает контроль за осуществлением всех обязательств Инвестором, предусмотренным договором. При заключении инвестиционного договора на значительные суммы Инвесторы уделяют недостаточно внимания к детальному исполнению договора. При возникновении проблем позволяют ситуации развиваться без быстрого и оперативного реагирования с целью разрешения сложившейся ситуации. К сожалению, это может достаточно легко привести к возможности потери инвестиционных вложений.

В подтверждении этих слов предлагаю рассмотреть ситуацию из практики, когда наглядно можно увидеть, как простое недопонимание может привести к большим проблемам и финансовым потерям.

Местная компания заключила инвестиционный договор с западной компанией на установку технологической линии по разливу напитков. При этом условиями инвестирования являлись установка оборудования Инвестором, сервисное обслуживание только специалистами Инвестора, а также поставка комплектующих, по ценам, устанавливаемым Инвестором, для бесперебойной работы линии.

Цех был расположен на юге страны, где температура воздуха в летнее время может достигать в тени до + 40 градусов по Цельсию. В самый разгар летнего сезона линия по разливу внезапно остановилась. Лето это период наибольшего востребованности напитков на торговых рынках. Местная компания находится в состоянии



шока, так как наступают срывы по поставкам напитков по фьючерсным сделкам. И, как следствие, штрафы и пени за непоставленный товар. Кроме того пик наибольших продаж приходится на лето. Потом приходят холода и востребованность снижается. Соответственно вся годовая прибыль находится фактически под угрозой. Установить причину остановки местная сторона не могла без участия второй стороны, так как управление линией осуществлялось через компьютер, который показывал неисправность в системе кондиционирования. Переписка не дала никаких результатов. Инвестор обещал, что через неделю приедут его специалисты и наладят работу линии. Контракты с покупателями не исполнялись и грозило полнейшее разорение. Западная компания не дала разрешения самостоятельного углубленного вхождения в компьютер. После обсуждения с директором компании всех юридических последствий форс-мажорных обстоятельств, стали анализировать когда и при каких обстоятельствах линия остановилась. Из разговора выяснилось, что подача воды остановилась, когда температура воздуха на солнце достигла + 60 градусов по Цельсию. Логично было предположить, что не сработало кондиционирование в помещении, в котором производился разлив напитков.

В попытке решить данный вопрос, как можно скорее, стали изучать схему линии с описанием. Было логично предположить, что есть связь между высокой температурой и остановкой линии которые могли произойти по причине несоблюдения условий эксплуатации, при нестандартной ситуации для технологической линии или же при перегрузке. Также тот факт, что остановка произошла при повышении температуры в окружающей среде, привело к системе кондиционирования. Были попытки сравнить реальные подключения системы кондиционирования воздуха со схемой прилагаемой при поставке. Выяснилось, что в одном месте шланги были неправильно подключены. Были сделаны фотографии и отправлены Инвестору линии. Одним из условий инвестиционного договора было то, что установку всего оборудования производят специалисты поставщика Инвестора. Неправильное подключение было ошибкой работников Инвестора. После появления такого непредвиденного обстоятельства ход переговоров принял кардинально противоположный и позитивный для местной стороны характер. Более того, цена комплектующих, приобретаемых у Инвестора, устанавливалась равной средней цене на рынке, а не по ценам, установленным Инвестором. Инвестор был искренне удивлен тому, что линия остановилась по вине его специалистов. Также он очень переживал, что завод может в регрессном порядке предъявить ему все штрафы и пени, которые были предъявлены заводу в связи с остановкой линии.

Из этого примера следует, что Инвестор должен предоставлять гарантии качества поставляемых им оборудования и услуг по его установке и, конечно же, проверять работу своих специалистов.

Также необходимо понимать, что иностранные инвестиции к сожалению поражают и экономические преступления и их специфика в инвестиционном праве особенна [10].

Детальность, легальность и правомерность всех сопутствующих процессов должна быть налажена.

В 2020 году человечество столкнулось с пандемией коронавируса, накрывшей почти все страны мира. Пандемия таких огромных масштабов безусловно может

привести к форс-мажорным обстоятельствам или обстоятельствам непреодолимой силы.

Следует отметить, что инвестиционный договор, как и любой другой договор, должен содержать положения, предусматривающие последствия для сторон при наступлении форс-мажорных обстоятельств. Однако возможно ли применение положения о форс-мажоре необходимо рассматривать в каждом конкретном случае.

Желательно в договоре прямо прописывать всю процедуру подтверждения наступления форс-мажора с указанием уполномоченного органа по выдаче подтверждающих документов с указанием периода наступления обстоятельств непреодолимой силы (Торгово-промышленная палата и т.п.). При этом желательно проверить существование всех этих уполномоченных органов с указанием всех их контактов.

Из практики можно привести пример, когда инвестор, не проверив существование третейского суда в третьей стране указал ее в качестве органа для разрешения всех возможных споров. И когда такая ситуация пришла, то он не смог разрешить спор быстро и ему пришлось идти в суд по подсудности и по законодательству страны в которую он инвестировал свои денежные средства.

На основании всего сказанного выше мы можем сделать вывод о том, что один раз детально отработанный договор сможет выручить ни один раз. Поэтому принцип при написании и подписании договора «А что будет, если.....» всегда сможет дополнить заключаемый договор дополнительными деталями, которые в будущем помогут избежать многих неприятных неожиданностей.

И это только самая малость того, что с чем может столкнуться любой бизнес при осуществлении внешнеэкономической деятельности, не говоря о том, что сейчас начинает приобретать популярность внешнеэкономические сделки по договорам лизинга, в которых участвуют представители более трех стран, а сами сделки заключаются в в четвертой стране, где ни одна из сторон договора не является резидентом этой страны.

## Литература

1. Jason Chuah, Law of International Trade: Cross-Border Commercial Transactions, May 2013
2. Гражданский кодекс Республики Казахстан
3. Конвенция о борьбе с дачей взяток с иностранным государственным должностным лицам при осуществлении международных деловых операций.
4. Victoria Cromwell, article "Common Law vs Civil Law: An introduction to the different legal systems. April 1, 2019
5. Абылхатова С. О возможных рисках в инвестиционных проектах/Инновации и инвестиции 2021, № 5
6. Налоговый кодекс Республики Казахстан.
7. Джалилов Д.А., Мирзаев Б.С. Применение менеджмента в оценке рисков инвестиционных проектов/Проблемы науки 2019 № 11 (47)
8. Онищук Н.В. Теоретические аспекты рисков инвестиционных проектов// Экономика и предпринимательство 2019 № 2019 № 7 (108)
9. Yarik Kryvoi, Economic crimes in International Investment Law, International Comparative Law Quarterly, vol 67, July 2018

**Innovative approaches to resolving business disputes with foreign participation: problems and solutions to all kinds of disputes at various stages**

**Abylkhatova S.**

*JEL classification: B00, D20, E22, E44, L23, L51, L52, M11, M20, M30, Z33*

Modern business relations complicated by a foreign element are in demand in the modern market. At the same time, a large number of issues arise in relation to the proper fulfillment of their obligations by the parties. Regardless of the subject matter of the relationship, investment or commercial relationship, the issue of liability for default remains relevant. And even the fact that the parties are representatives of different countries does not remove responsibility, but on the contrary complicates conflict relations, since lead to the loss of investments, ideas and efforts, the reputation of the parties is lost and, as a rule, unfortunately, the authority of the reputation of the countries.

This article examines the practical experience gained and proposes new approaches to the possible prevention of future conflict situations between the parties.

Keywords: foreign investments, business, business expert, management, commercial relations.

**References**

1. Jason Chuah, Law of International Trade: Cross-Border Commercial Transactions, May 2013
2. Civil Code of the Republic of Kazakhstan
3. Convention on the Suppression of the Bribery of Foreign Public Officials in International Business Transactions.
4. Victoria Cromwell, article "Common Law vs Civil Law: An introduction to the different legal systems. April 1, 2019
5. Abylkhatova S. On possible risks in investment projects / Innovations and investments 2021, No. 5
6. Tax Code of the Republic of Kazakhstan.
7. Jalilov D.A., Mirzaev B.S. Application of management in assessing the risks of investment projects / Problems of Science 2019 No. 11 (47)
8. Onischuk N.V. Theoretical aspects of the risks of investment projects // Economics and Entrepreneurship 2019 No. 2019 No. 7 (108)
9. Yarik Kryvoi, Economic crimes in International Investment Law, International Comparative Law Quarterly, vol 67, July 2018

# Типизация вариантов формирования экономических потенциалов у участников создания новых центров угледобычи и критерии их оценки

**Коваль Александр Олегович**

научный сотрудник Московского государственного геологоразведочного университета им. Серго Оджоникидзе, kovalao@mngri.ru

Целью данной работы является установление качественных факторов влияющих на эффективность освоения угольных месторождений России. Основываясь на выявленных признаках, характеризующих влияние качественно отличных друг от друга факторов, разработана типизация вариантов формирования экономических потенциалов у участников создания новых центров угледобычи.

Созданная типизация стала основой для разработки критериев оценки экономического потенциала, которым обладают перспективные месторождения угля.

В результате выполненных исследований разработаны критерии оценки экономических потенциалов, которыми обладают перспективные угольные месторождения с точки зрения интересов государства и угольных компаний.

Использование критериев оценки экономических потенциалов, которыми обладают перспективные угольные месторождения, в дальнейшем позволяет определять рейтинг последовательности ввода их в эксплуатацию с учетом интересов всех участников этого процесса.

**Ключевые слова.** Типизация, формирования экономических потенциалов, участников создания новых центров угледобычи, критерии оценки экономического потенциала угольных месторождений

## Актуальность

Основываясь на результатах теоретических исследований по оценке потенциала освоения перспективных угольных месторождений в работе были сделаны выводы о том, что установленные взаимосвязи могут быть приняты за основу при формировании инструментария, позволяющего осуществлять их количественное измерение.

При этом исследования показали объективную необходимость проведения оценки двух видов экономического потенциала, которые играют ключевую роль при принятии решений по освоению перспективных угольных месторождений.

Одним из них является экономический потенциал освоения перспективных угольных месторождений для угольной компании, являющейся непосредственным участником и исполнителем таких инвестиционных проектов.

Другим – государство. Для которого экономический потенциал освоения перспективных угольных месторождений сопряжен не только непосредственно с созданием новых центров угледобычи, но и с возможностью раскрытия еще нескольких экономических потенциалов.

Оценка каждого из приведенных выше экономических потенциалов важна как для каждого из потенциальных участников проектов освоения перспективных угольных месторождений, с точки зрения установления приоритета создания данного объекта, так и с точки зрения оценки потенциальных параметров их взаимодействия. Последнее утверждение особенно актуально для условий Восточной Сибири и Дальнего Востока, поскольку в этих регионах отсутствует или слабо развита транспортная инфраструктура и для ее создания необходимы значительные ресурсы.

Поскольку, одним из возможных путей реализации проектов по освоению новых центров угледобычи является организации взаимодействия участников таких проектов, то есть государства и угольной компании, по созданию новой транспортной инфраструктуры. При этом возможность реализации такого взаимодействия во многом сопряжена с наличием достаточного экономического потенциала у каждого из участников таких проектов.

## Исследования

Поскольку оценка потенциала освоения перспективных угольных месторождений зависит от влияния множества качественных и количественных факторов в работе был разработан новый методический подход, в котором на основе системного анализа создание необходимого для этого инструментария реализуется в два этапа.

На первом из них предусматривается выявление качественно отличных друг от друга типов формирования экономического потенциала освоения перспективных угольных месторождений.

На втором, выявление и оценка количественных факторов значимых с точки зрения их влияние на величину экономического потенциала каждого из установленных на первом этапе качественно отличных по природе своего происхождения типов формирования экономического потенциала освоения перспективных угольных месторождений.

Такой подход позволяет исключить дублирование, размывание, неполноту учета используемой информации и т.п. при проведении подобных расчетов.

Основываясь на предложенном алгоритме проведения оценки потенциала освоения перспективных угольных месторождений в работе были выявлены признаки, позволяющие дифференцировать качественно отличные друг от друга факторы влияния.

В результате проведенных исследований установлены три таких признака, таблица 1:

а) «организация освоения нового и старого месторождений»;

б) «участие в создании и использовании транспортной инфраструктуры»;

в) «создание условий для развития хозяйственной деятельности на территории».

Таблица 1  
Типизация вариантов формирования экономических потенциалов у участников создания новых центров угледобычи

№ варианта	Признаки, характеризующие влияние качественно отличных друг от друга условий (факторов) на экономический потенциал новых центров угледобычи (НЦУ) для каждого из участников этого процесса							
	а) организация освоения нового и старого месторождений		б) участие в создании и использовании транспортной инфраструктуры				в) создание условий для развития хозяйственной деятельности на территории	
	у государства	у угольной компании	б1) участие в создании		б2) участие в использовании транспортной инфраструктуры для поставок		в1) НЦУ	в2) региона
а1) последовательно			а2) одновременно	б1-1) угольная компания	б1-2) государства	б2-1) угля		
А	А <sub>1</sub> У <sub>3</sub>		+	+	*	+		+
	А <sub>2</sub> У <sub>2</sub>		+	+	*		+	+
Б	Б <sub>1</sub> У <sub>3</sub>	+		+	*	+		+
	Б <sub>2</sub> У <sub>2</sub>	+		+	*		+	+
В	В <sub>1</sub> У <sub>1</sub>		+		+		+	+
	В <sub>2</sub> У <sub>1</sub>		+		+			+
Г	Г <sub>1</sub> У <sub>1</sub>	+			+	+		+
	Г <sub>2</sub> У <sub>1</sub>	+			+		+	+

В соответствии с приведенным выше признаком «а» возможны два принципиально отличные друг от друга вида организации освоения нового и старого месторождений:

«а1» - последовательный, то есть предполагающий освоение «нового» месторождения только после завершения работ на «старом» месторождении. При такой организации работ исключается возможность влияния результатов освоения нового месторождения на экономические результаты освоения старого месторождения.

«а2» - одновременно, то есть предполагающий одновременное освоение «нового» и «старого» месторождений. При такой организации работ не исключена возможность влияния результатов освоения нового месторождения на экономические результаты освоения старого месторождения. И это является принципиальным отличием от условий работы по признаку «а1».

В соответствии с приведенным выше признаком «б» также возможны два принципиально отличные друг от друга вида организации взаимодействия сторон в создании и использовании транспортной инфраструктуры.

«б1» - с точки зрения участия в создании транспортной инфраструктуры, предполагающей возможность реализации по одному из двух вариантов:

«б1-1» - полного или частичного участия угольной компании в создании транспортной инфраструктуре;

«б1-2» - не участия угольной компании в создании транспортной инфраструктуры, предполагающей что ее создаст государство.

«б2» - с точки зрения предназначения эксплуатации транспортной инфраструктуры:

«б2-1» - для транспортировки только угольной продукции (то есть продукции только угольной компании);

«б2-2» - для транспортировки не угольной продукции, но и других видов продукции (то есть продукции угольной компании, а также продукции других компаний и производств).

В соответствии с приведенным выше признаком «в» возможны еще два принципиально отличные друг от друга вида организации деятельности, связанные с созданием новых центров угледобычи.

«в1» - это создание условий для развития хозяйственной деятельности на территориях, непосредственно прилегающих к месту создания новых центров угледобычи (НЦУ);

«в2» - это создание условий для развития хозяйственной деятельности на территориях региона в котором расположен новый центр угледобычи.

Рассмотренный комплекс признаков позволяет отразить природу наиболее значимых, но качественно отличных друг от друга источников формирования экономического потенциала при освоении перспективных угольных месторождений, как у государства, так и у угольных компаний.

В то же время, поскольку экономическая природа формирования экономического потенциала освоения перспективных угольных месторождений для государств и угольной компании принципиально различна по составу комплекса влияющих признаков. Поэтому в работе предусмотрена их дифференциация по каждому из видов экономических потенциалов.

Основываясь на результатах проведенного научного анализа значимости выявленных признаков для исследуемых экономических потенциалов, было установлено.

Первое. На формирование экономического потенциала государства значимы все из рассмотренных выше признаков.

В то же время при формировании критериев оценки экономического потенциала государства в различных группах признаков учет их влияния выявленных признаков различен.

Так группе признаков «а» при оценке экономического потенциала государства может быть учет один из входящих в нее признаков.



То есть, либо признак «а1» – позволяющий при оценке величины экономического потенциала государства, образующегося за счет работы угледобывающего предприятия учитывать только величину потенциала нового месторождения.

Либо признак «а2» – позволяющий учитывать разницу между экономическим потенциалом образующимся при освоении нового месторождения и величиной снижения экономического потенциала освоения старого месторождения.

В группу признаков «б» входят две подгруппы признаков: «б1» и «б2».

Среди признаков входящих в подгруппу «б1» при оценке экономического потенциала государства могут быть учтены один или два входящих в нее признаков.

То есть, либо признак «б1-1» – позволяющий при оценке величины экономического потенциала государства учитывать, некоторую, но обязательную долю затрат угледобывающего предприятия на создание транспортной инфраструктуры.

Либо признак «б1-2» – позволяющий при оценке величины экономического потенциала государства учитывать только затраты на создание транспортной инфраструктуры.

Среди признаков входящих в подгруппу «б2» при оценке экономического потенциала государства может быть учтен один из входящих в нее признаков.

То есть, либо признак «б2-1» – позволяющий при оценке величины экономического потенциала государства учитывать только возможность использования транспортной инфраструктуры для транспортировки угля.

Либо признак «б2-2» – позволяющий при оценке величины экономического потенциала государства учитывать возможность использования транспортной инфраструктуры для транспортировки, как угля, так и других видов продукции.

В группе признаков «в» при оценке экономического потенциала государства может быть учтен один из входящих в нее признаков.

То есть, либо признак «в1» – позволяющий при оценке величины экономического потенциала государства учитывать только экономический потенциал от создания условий для развития хозяйственной деятельности на прилегающей к НЦУ территории.

Либо признак «в2» – позволяющий при оценке величины экономического потенциала государства учитывать только экономический потенциал от создания условий для развития хозяйственной деятельности на территории региона.

Второе. На формирование экономического потенциала угольной компании значимы только часть признаков входящих в группы признаков «а» и «б».

Так группе признаков «а» при оценке экономического потенциала угольной компании может быть учтен только один признак – «а1», поскольку признак «а2» не может оказывать на нее ни какого влияния.

Среди признаков входящих в подгруппу «б1» при оценке экономического потенциала угольной компании могут быть учтены только один признак «б1-1» – характеризующий некоторую, но обязательную долю затрат угледобывающего предприятия на создание транспортной инфраструктуры.

Среди признаков входящих в подгруппу «б2» при оценке экономического потенциала угольной компании может быть учтен один из двух признаков.

То есть, либо признак «б2-1» – позволяющий при оценке величины экономического потенциала угольной компании учитывать только возможность использования транспортной инфраструктуры для транспортировки угля.

Либо признак «б2-2» – позволяющий при оценке величины экономического потенциала угольной компании учитывать возможность использования транспортной инфраструктуры для транспортировки, как угля, так и других видов продукции.

Признаки, входящие в группу признаков «в» при оценке экономического потенциала угольной компании учтены не подлежат.

В соответствии с вышеизложенным в работе были сформированы следующие восемь типов формирования экономического потенциала у государства, образующегося при освоении перспективных месторождений угля.

1. Тип «А<sub>1</sub>» экономический потенциал государства образующийся при освоении перспективных месторождений, определяемый признаками: «а2»; «б1-1» и «б2-1»; «в1».

2. Тип «А<sub>2</sub>» экономический потенциал государства образующийся при освоении перспективных месторождений, определяемый признаками: «а2»; «б1-1» и «б2-2»; «в1» и «в2».

3. Тип «Б<sub>1</sub>» экономический потенциал государства образующийся при освоении перспективных месторождений, определяемый признаками: «а1»; «б1-1» и «б2-1»; «в1».

4. Тип «Б<sub>2</sub>» экономический потенциал государства образующийся при освоении перспективных месторождений, определяемый признаками: «а1»; «б1-1» и «б2-2»; «в1» и «в2».

5. Тип «В<sub>1</sub>» экономический потенциал государства образующийся при освоении перспективных месторождений, определяемый признаками: «а2»; «б1-2» и «б2-2»; «в1» и «в».

6. Тип «В<sub>2</sub>» экономический потенциал государства образующийся при освоении перспективных месторождений, определяемый признаками: «а2»; «б1-21» и «б2-1»; «в1».

7. Тип «Г<sub>1</sub>» экономический потенциал государства образующийся при освоении перспективных месторождений, определяемый признаками: «а1»; «б1-2» и «б2-1»; «в1».

8. Тип «Г<sub>2</sub>» экономический потенциал государства образующийся при освоении перспективных месторождений, определяемый признаками: «а1»; «б1-2» и «б2-2»; «в1» и «в2».

Кроме этого в работе были сформированы три типа формирования экономического потенциала у угольной компании, образующегося при освоении перспективных месторождений угля.

1. Тип «У<sub>1</sub>» экономический потенциал угольной компании образующийся при освоении перспективных месторождений, определяемый признаками: «а1» или «а2»; «б1-2»; «б2-1» или «б2-2».

2. Тип «У<sub>2</sub>» экономический потенциал угольной компании образующийся при освоении перспективных месторождений, определяемый признаками: «а1» или «а2»; «б1-1»; «б2-2».

3. Тип «У<sub>3</sub>» экономический потенциал угольной компании, образующийся при освоении перспективных месторождений, определяемый признаками: «а1» или «а2»; «б1-1»; «б2-1».

Основываясь на вышеизложенном в работе были сформированы критерии оценки экономического потенциала государства и угольной компании которые могут быть получены при освоении перспективных угольных месторождений.

Критерий оценки экономического потенциала который может быть получен при  $A_1$  - ом типе его формировании может быть рассчитан с использованием выражения:

$$\begin{aligned} \Pi^{A_1} = & \left[ \sum_{t=1}^T ((C_t^{y21} - C_t^{y22})Q_t^{y21} - I_t^{y21}) \frac{1}{(1+e)^t} - \right. \\ & - \sum_{t=1}^T ((C_t^{y22} - C_t^{y21})\Delta Q_t^{y22}) \frac{1}{(1+e)^t} + \\ & + \sum_{t=1}^T ((C_t^{mp} - C_t^{mp})Q_t^{y21} - I_t^{mp,y2} - I_t^{mp}k_t^{mp,z}) \frac{1}{(1+e)^t} + \\ & \left. + \sum_{t=1}^T \Pi_t^{np,m} \frac{1}{(1+e)^t} \right] F_t^{A_1} \end{aligned} \quad (1)$$

где  $\Pi^{A_1}$  - показатель оценки  $A_1$ -го типа экономического потенциала государства при освоении перспективных угольных месторождений, руб.;

$C_t^{y22}$  и  $C_t^{y21}$  - себестоимость добычи угля, руб/т;

$Q_t^{y22}$  и  $Q_t^{y21}$  - рыночная цена добываемого угля, руб/т;

$I_t^{y22}$  и  $I_t^{y21}$  - объем добываемого угля, т;

$I_t^{y21}$  - объем инвестиций угольной компании в создание предприятия по освоению перспективного угольного месторождения, руб.;

$e$  - ставка дисконтирования коммерческого банка, доли ед.;

$T$  - время реализации проекта, лет;

$C_t^{mp}$  - цена транспортировки угля и материалов в транспортной инфраструктуре, руб/т;

$C_t^{mp}$  - себестоимость транспортировки угля и материалов транспортной инфраструктуре, руб/т;

$I_t^{mp}$  - объем инвестиций в создание транспортной инфраструктуры, руб.;

$F_t^{A_1}$  - объем дохода ожидающегося в результате создание условий для развития хозяйственной деятельности в прилегающих к НЦУ территориях, руб.;

$\Pi_t^{np,m}$  - комплексный показатель оценки факторов влияющих на показатель  $A_1$ -го типа экономического потенциала государства при освоении перспективных угольных месторождений, доли ед.;

$k^z$  - коэффициент долевого участия государства в инвестициях в развитие транспортной инфраструктуры, доли. ед.

Величина экономического потенциала который может быть получен при  $A_2$  - ом типе его формировании может быть рассчитан с использованием выражения:

$$\begin{aligned} \Pi^{A_2} = & \left[ \sum_{t=1}^T ((C_t^{y21} - C_t^{y22})Q_t^{y21} - I_t^{y21}) \frac{1}{(1+e)^t} - \right. \\ & - \sum_{t=1}^T ((C_t^{y22} - C_t^{y21})\Delta Q_t^{y22}) \frac{1}{(1+e)^t} + \\ & + \sum_{t=1}^T ((C_t^{mp} - C_t^{mp})(Q_t^{y21} + Q_t^{np}) - I_t^{mp,y2} - I_t^{mp}k_t^{mp,z}) \frac{1}{(1+e)^t} + \\ & \left. + \sum_{t=1}^T (\Pi_t^{np,m} + \Pi_t^{pez}) \frac{1}{(1+e)^t} \right] F_t^{A_2} \end{aligned} \quad (2)$$

где  $\Pi^{A_2}$  - показатель оценки  $A_2$ -го типа экономического потенциала государства при освоении перспективных угольных месторождений, руб.;

$Q_t^{np}$  - объем перевозимой продукции по транспортной инфраструктуре, т;

$\Pi_t^{pez}$  - объем дохода, ожидающегося в результате создание условий для развития хозяйственной деятельности в регионе, руб.;

$F_t^{A_2}$  - комплексный показатель оценки факторов влияющих на показатель  $A_2$ -го типа экономического потенциала государства при освоении перспективных угольных месторождений, доли ед.

Величина экономического потенциала который может быть получен при  $B_1$  - ом типе его формировании может быть рассчитан с использованием выражения:

$$\begin{aligned} \Pi^{B_1} = & \left[ \sum_{t=1}^T ((C_t^{y21} - C_t^{y22})Q_t^{y21} - I_t^{y22}) \frac{1}{(1+e)^t} + \right. \\ & + \sum_{t=1}^T ((C_t^{mp} - C_t^{mp})Q_t^{y21} - I_t^{mp,y2} - I_t^{mp}k_t^z) \frac{1}{(1+e)^t} + \\ & \left. + \sum_{t=1}^T \Pi_t^{np,m} \frac{1}{(1+e)^t} \right] F_t^{B_1} \end{aligned} \quad (3)$$

где  $\Pi^{B_1}$  - показатель оценки  $B_1$ -го типа экономического потенциала государства при освоении перспективных угольных месторождений, руб.;

$F_t^{B_1}$  - комплексный показатель оценки факторов влияющих на показатель  $B_1$ -го типа экономического потенциала государства при освоении перспективных угольных месторождений, доли ед.

Величина экономического потенциала который может быть получен при  $B_2$  - ом типе его формировании может быть рассчитан с использованием выражения:

$$\Pi^{B_2} = \left[ \sum_{t=1}^T ((C_t^{y21} - C_t^{y22})Q_t^{y21} - I_t^{y21}) \frac{1}{(1+e)^t} + \right.$$

$$\begin{aligned}
& + \sum_t^T ((C_t^{mp} - C_t^{mp})(Q_t^{y21} + Q_t^{np}) - I_t^{mp.z}) \frac{1}{(1+e)^t} k_t^{mp.z} + \\
& + \sum_t^T (\Pi_t^{np.m} + \Pi_t^{pez}) \frac{1}{(1+e)^t} F_t^{B_2}
\end{aligned}
\tag{4}$$

где  $\Pi^{B_2}$  - показатель оценки Б2-го типа экономического потенциала государства при освоении перспективных угольных месторождений, руб.;

$F_t^{B_2}$  - комплексный показатель оценки факторов влияющих на показатель Б2-го типа экономического потенциала государства при освоении перспективных угольных месторождений, доли ед.

Величина экономического потенциала который может быть получен при В1 - ом типе его формировании может быть рассчитан с использованием выражения:

$$\begin{aligned}
\Pi^{B_1} = & \left[ \sum_{t=1}^T ((C_t^{y21} - C_t^{y21})Q_t^{y21} - I_t^{y21}) \frac{1}{(1+e)^t} - \right. \\
& - \sum_t^T ((C_t^{y22} - C_t^{y22})\Delta Q_t^{y22}) \frac{1}{(1+e)^t} + \\
& + \sum_t^T ((C_t^{mp} - C_t^{mp})(Q_t^{y21} + Q_t^{np}) - I_t^{mp.z}) \frac{1}{(1+e)^t} + \\
& \left. + \sum_t^T (\Pi_t^{np.m} + \Pi_t^{pez}) \frac{1}{(1+e)^t} \right] F_t^{B_1}
\end{aligned}
\tag{5}$$

где  $\Pi^{B_1}$  - показатель оценки В1-го типа экономического потенциала государства при освоении перспективных угольных месторождений, руб.;

$F_t^{B_1}$  - комплексный показатель оценки факторов влияющих на показатель В1-го типа экономического потенциала государства при освоении перспективных угольных месторождений, доли ед.

Величина экономического потенциала который может быть получен при В2 - ом типе его формировании может быть рассчитан с использованием выражения:

$$\begin{aligned}
\Pi^{B_2} = & \left[ \sum_{t=1}^T ((C_t^{y21} - C_t^{y21})Q_t^{y21} - I_t^{y21}) \frac{1}{(1+e)^t} - \right. \\
& - \sum_t^T ((C_t^{y22} - C_t^{y22})\Delta Q_t^{y22}) \frac{1}{(1+e)^t} + \\
& + \sum_t^T ((C_t^{mp} - C_t^{mp})Q_t^{y21} - I_t^{mp.z}) \frac{1}{(1+e)^t} + \\
& \left. + \sum_t^T \Pi_t^{np.m} \frac{1}{(1+e)^t} \right] F_t^{B_2}
\end{aligned}
\tag{6}$$

где  $\Pi^{B_2}$  - показатель оценки В2-го типа экономического потенциала государства при освоении перспективных угольных месторождений, руб.;

$F_t^{B_2}$  - комплексный показатель оценки факторов влияющих на показатель В2-го типа экономического потенциала государства при освоении перспективных угольных месторождений, доли ед.

Величина экономического потенциала который может быть получен при Г1 - ом типе его формировании может быть рассчитан с использованием выражения:

$$\begin{aligned}
\Pi^{G_1} = & \left[ \sum_{t=1}^T ((C_t^{y21} - C_t^{y21})Q_t^{y21} - I_t^{y21}) \frac{1}{(1+e)^t} - \right. \\
& + \sum_t^T ((C_t^{mp} - C_t^{mp})Q_t^{y21} - I_t^{mp.z}) \frac{1}{(1+e)^t} + \\
& \left. + \sum_t^T \Pi_t^{np.m} \frac{1}{(1+e)^t} \right] F_t^{G_1}
\end{aligned}
\tag{7}$$

где  $\Pi^{G_1}$  - показатель оценки Г1-го типа экономического потенциала государства при освоении перспективных угольных месторождений, руб.;

$F_t^{G_1}$  - комплексный показатель оценки факторов влияющих на показатель Г1-го типа экономического потенциала государства при освоении перспективных угольных месторождений, доли ед.

Величина экономического потенциала который может быть получен при Г2 - ом типе его формировании может быть рассчитан с использованием выражения:

$$\begin{aligned}
\Pi^{G_2} = & \left[ \sum_{t=1}^T ((C_t^{y21} - C_t^{y21})Q_t^{y21} - I_t^{y21}) \frac{1}{(1+e)^t} - \right. \\
& - \sum_t^T ((C_t^{y22} - C_t^{y22})\Delta Q_t^{y22}) \frac{1}{(1+e)^t} + \\
& + \sum_t^T ((C_t^{mp} - C_t^{mp})(Q_t^{y21} + Q_t^{np}) - I_t^{mp.z}) \frac{1}{(1+e)^t} + \\
& \left. + \sum_t^T (\Pi_t^{np.m} + \Pi_t^{pez}) \frac{1}{(1+e)^t} \right] F_t^{G_2}
\end{aligned}
\tag{8}$$

где  $\Pi^{G_2}$  - показатель оценки Г2-го типа экономического потенциала государства при освоении перспективных угольных месторождений, руб.;

$F_t^{G_2}$  - комплексный показатель оценки факторов влияющих на показатель Г2-го типа экономического потенциала государства при освоении перспективных угольных месторождений, доли ед.

Величина экономического потенциала который может быть получен при У1 - ом типе его формировании может быть рассчитан с использованием выражения:

$$\begin{aligned}
\Pi^{U_1} = & \left[ \sum_{t=1}^T ((C_t^{y21} - C_t^{y21})Q_t^{y21} - I_t^{y21}) \frac{1}{(1+e)^t} - \right. \\
& - \sum_t^T C_t^{mp} Q_t^{y21} \frac{1}{(1+e)^t} \left. \right] F_t^{U_1}
\end{aligned}
\tag{9}$$

где  $\Pi^{Y_1}$  - показатель оценки  $Y_1$ -го типа экономического потенциала угольной компании при освоении перспективных угольных месторождений, руб.;

$F_t^{Y_1}$  - комплексный показатель оценки факторов влияющих на показатель  $Y_1$ -го типа экономического потенциала угольной компании при освоении перспективных угольных месторождений, доли ед.

Величина экономического потенциала который может быть получен при  $Y_2$  - ом типе его формировании может быть рассчитан с использованием выражения:

$$\begin{aligned} \Pi^{Y_2} = & \left[ \sum_{t=1}^T ((C_t^{y_21} - C_t^{y_21})Q_t^{y_21} - I_t^{y_21}) \frac{1}{(1+e)^t} - \right. \\ & \left. - \sum_{t=1}^T C_t^{mp} Q_t^{y_21} \frac{1}{(1+e)^t} + \right. \\ & \left. + \sum_{t=1}^T ((C_t^{mp} - C_t^{mp})(Q_t^{y_21} + Q_t^{np}) - I_t^{mp,yk}) k_t^{yk} \frac{1}{(1+e)^t} \right] F_t^{Y_2} \end{aligned} \quad (10)$$

где  $\Pi^{Y_2}$  - показатель оценки  $Y_2$ -го типа экономического потенциала угольной компании при освоении перспективных угольных месторождений, руб.;

$F_t^{Y_2}$  - комплексный показатель оценки факторов влияющих на показатель  $Y_2$ -го типа экономического потенциала угольной компании при освоении перспективных угольных месторождений, доли ед.

Величина экономического потенциала, который может быть получен при  $Y_3$  - ом типе его формировании может быть рассчитан с использованием выражения:

$$\begin{aligned} \Pi^{Y_3} = & \left[ \sum_{t=1}^T ((C_t^{y_31} - C_t^{y_31})Q_t^{y_31} - I_t^{y_31}) \frac{1}{(1+e)^t} - \right. \\ & \left. - \sum_{t=1}^T C_t^{mp} Q_t^{y_31} \frac{1}{(1+e)^t} + \right. \\ & \left. + \sum_{t=1}^T ((C_t^{mp} - C_t^{mp})Q_t^{y_31} - I_t^{mp,yk}) k_t^{yk} \frac{1}{(1+e)^t} \right] F_t^{Y_3} \end{aligned} \quad (11)$$

где  $\Pi^{Y_3}$  - величина экономического потенциала у угольной компании при освоении перспективных угольных месторождений, руб.;

$F_t^{Y_3}$  - комплексный показатель оценки факторов влияющих на показатель  $Y_3$ -го типа экономического потенциала угольной компании при освоении перспективных угольных месторождений, доли ед.

### Заключение

В результате выполненных исследований разработана типизация вариантов формирования экономических потенциалов у участников создания новых центров угледобычи базирующаяся на использовании признаков характеризующих влияние качественно отличных друг от друга факторов. Установленные типы вариантов формирования экономических потенциалов у участников со-

здания новых центров угледобычи позволили сформировать критерии их оценки. В свою очередь созданные критерии позволяют на научной основе формировать рейтинг последовательности освоения перспективных угольных месторождений с учетом экономических интересов всех участников этого процесса.

### Литература

1. Воднева О.И., Попов С.М., Рожков А.А. Формирование организационно-экономического механизма устойчивого развития экспортно-ориентированных угольных компаний // Уголь, № 7, 2019. - С.98-102.
2. Ефимов В.И., Попов С.М., Федяев П.М. Формирование экономико-правовых инструментов государственно-частного партнерства для инновационного развития предприятий Кузбасса в условиях кризиса // Известия тульского государственного университета. науки о земле. 2017. № 2. с. 38.
3. Ефимов В.И., Коробова О.С., Попов С.М., Ефимова Н.В. Методологический подход к моделированию процессов природопользования // Известия тульского государственного университета. науки о земле. 2017. № 4. с. 18-27.
4. Ефимов В.И., Коробова О.С., Попов С.М., Ефимова Н.В. Пути решения проблем взаимодействия государства и горнодобывающего бизнеса при внедрении инновационных экологических технологий в кризисных условиях // Известия тульского государственного университета. науки о земле. 2016. № 4. с. 24-31.
5. Штейнцайг М.Р. Методологические основы оценки экономического потенциала для ускорения развития углепромышленного производства в территориях опережающего развития // Инновации и инвестиции. 2020. № 12. С. 233-238.
6. Мясков А.В., Ильин А.С., Попов С.М. Экономические аспекты адаптации параметров производственной деятельности карьеров к изменениям на рынках сырьевых ресурсов // Горный журнал. 2017. № 2. с. 51-56.
7. Бурцев С.В., Ефимов В.И., Ильин А.С., Попов С.М. Методические основы применения маржинального подхода для коррекции параметров производства на разрезах "СДС-уголь" в условиях кризиса // Уголь. 2015. № 11 (1076). с. 37-43.
8. Попов С.М., Ильин А.С. Применение метода маржинального анализа для управления параметрами производственной деятельности угольных разрезов в условиях кризиса // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № 1. с. 165-174.

### Typification of options for the formation of economic potentials among participants in the creation of new coal mining centers and criteria for their evaluation

Koval A.O.

Moscow State Geological Exploration University named after Sergo Ojonikidze

JEL classification: B00, D20, E22, E44, L23, L51, L52, M11, M20, M30, Z33

The purpose of this work is to establish the qualitative factors that affect the efficiency of the development of coal deposits in Russia. Based on the identified features that characterize the influence of qualitatively different factors, a typification of options for the formation of economic potentials among participants in the creation of new coal mining centers is developed.

The created typification became the basis for the development of criteria for assessing the economic potential of promising coal deposits.

As a result of the research, the criteria for assessing the economic potential of promising coal deposits from the point of view of the interests of the state and coal companies have been developed.



The use of criteria for assessing the economic potential of promising coal deposits in the future allows us to determine the rating of the sequence of their commissioning, taking into account the interests of all participants in this process.

**Keywords.** Typification, formation of economic potentials, participants in the creation of new coal mining centers, criteria for assessing the economic potential of coal deposits.

#### References

1. Vodneva O. I., Popov S. M., Rozhkov A. A. formation of the organizational-economic mechanism of sustainable development of export-oriented coal companies Coal, No. 7, 2019. - P. 98-102.
2. Efimov V. I., Popov S. M., P. M. Fedyayev the Formation of economic and legal instruments of public-private partnerships for innovative development of enterprises of Kuzbass in crisis. Proceedings of the Tula State University. earth sciences. 2017. No. 2. p. 38.
3. Efimov V. I., Korobova O. S., Popov S. M., Efimova N. V. Methodological approach to modeling of nature management processes. Izvestiya Tula state University. earth sciences. 2017. No. 4. pp. 18-27.
4. Efimov V. I., Korobova O. S., Popov S. M., Efimova N. V. Ways to solve problems of interaction between the state and mining business in the implementation of innovative environmental technologies in crisis conditions. Proceedings of the Tula State University. earth sciences. 2016. No. 4. pp. 24-31.
5. Steinzeig M. R. Methodological bases for assessing the economic potential for accelerating the development of coal production in the territories of advanced development. Innovation and investment. 2020. No. 12. pp. 233-238.
6. Myaskov A.V., Ilyin A. S., Popov S. M. Economic aspects of adaptation of parameters of production activity of quarries to changes in the markets of raw materials. Mountain magazine. 2017. No. 2. pp. 51-56.
7. Burtsev S. V., Efimov V. I., Ilyin A. S., Popov S. M. Methodological bases of the application of the margin approach for the correction of production parameters at the SDS-coal sections in the conditions of the crisis. Coal. 2015. No. 11 (1076). pp. 37-43.
8. Popov S. M., Ilyin A. S. Application of the margin analysis method for managing the parameters of the production activity of coal mines in the conditions of the crisis. Mining Information and Analytical Bulletin (scientific and technical journal). 2017. No. 1. pp. 165-174.

# Концептуальный подход к формированию системы моделей для реализации стратегий эффективного использования энергетических ресурсов на промышленном предприятии

**Кокшаров Владимир Алексеевич**,  
д-р. экон. наук, профессор кафедры «Экономика транспорта»,  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения», vakoksharov@mail.ru

**Состояние вопроса:** в настоящее время отсутствуют результативные концептуальные подходы к формированию системы моделей для реализации стратегии эффективного использования энергетических ресурсов на промышленном предприятии. В связи с этим необходимость такого подхода является актуальной для реализации стратегии эффективного использования энергетических ресурсов, поскольку такой подход позволяет получать высокую результативность управления энергетической политикой на уровне промышленного предприятия.

**Материалы и методы:** использованы материалы зарубежных и отечественных исследований. Проведение исследований автора базировалось на системном подходе, методах анализа и синтеза показателей эффективности экономики развития предприятия, а также на динамических методах оценки энергопотребления.

**Результаты:** предложен концептуальный подход к формированию системы моделей для реализации стратегии эффективного использования энергетических ресурсов, который предполагает использование модели производственной программы с критерием минимума энергозатрат с ограничениями на рыночный спрос производимой продукции, двухкритериальной модели с критериями на максимум валового дохода и минимумом энергозатрат, модели прогнозирования энергоресурсов, а также модели организации производства. Совместное использование этих моделей при помощи взаимодействия ключевых показателей позволяет управлять стратегией. На основе анализа существующего методического инструментария оценки эффективного использования энергоресурсов вводится новое понятие - «пирамида системы мониторинга и оценки стратегии эффективного использования энергетических ресурсов на промышленном предприятии»

**Выводы:** предложенный концептуальный подход к формированию системы моделей для реализации стратегии эффективного использования энергетических ресурсов на промышленном предприятии позволяет управлять и оценивать эффективность реализации стратегии промышленного предприятия, что дает не только возможность оценивать достигнутые показатели в сравнении с запланированными, но и методические подходы устранения этих несовпадений при помощи синхронной организации внедрения локальных инвестиционных проектов.

**Ключевые слова:** модель, стратегия, энергоресурс, критерий, инвестиционные проекты, целевая функция, ключевой показатель

Сложившиеся тенденции энергопотребления и различия в экономическом развитии промышленных предприятий разных секторов экономики приводят к необходимости использования комплекса моделей прогнозирования энергопотребления, включающего не только экономико-математические модели, но и их информационное обеспечение, а также инструментальную реализацию в виде программного комплекса с удобным и интуитивно понятным пользовательским интерфейсом [1; 2].

Одним из исходных условий надёжности получаемых прогнозных значений является многофакторность. В построенных моделях динамика потребления энергоресурсов должна описываться во взаимосвязи с экономическим ростом и экономической эффективностью производства[3;4].

В связи с этим, актуальность вопросов в общей проблеме разработки и реализации стратегии эффективного использования энергоресурсов на промышленном предприятии требует математической формализации процессов, которые обеспечивают реализацию эффективного энергопотребления на среднесрочную и долгосрочную перспективу. Результаты исследований этого процесса показывают, что сам процесс представляет собой сложное динамическое явление, которому присуще наличие не только случайной и детерминированной составляющих, но и составляющей, связанной с неопределенностью развития окружающей среды промышленного предприятия. Такая математическая формализация процессов предполагает целую систему взаимосвязанных математических моделей через ключевые показатели, что в свою очередь предполагает определенные этапы формирования этой системы для реализации вариантов стратегии.

На первом этапе формируются модели для оптимизации производственной деятельности предприятия по критерию минимизации энергоёмкости промышленной продукции, при этом будем исходить из гипотезы, что продукция производственной программы промышленного предприятия можно производить по альтернативным технологиям, характеризующимся разными уровнями затрат и объемами энергопотребления [5]. Для этого введем следующие обозначения:

$x_i (i = \overline{1, I})$  – планируемый объем производства продукции  $i$ -го наименования в натуральных единицах измерения;

$p_i (i = \overline{1, I})$  – стоимостная оценка единицы  $i$ -го продукта;

$j (j = \overline{1, J})$  – индекс потребляемого ресурса в группах материальных, капитальных и трудовых ресурсов;

$b_j (j = \overline{1, J})$  – объем  $j$ -го ресурса, содержащего средний запас предприятия на период одного производственно-коммерческого цикла;

$K_i$  – число технологий производства  $i$ -го продукта;

$\kappa_i (\kappa_i = \overline{1, K_i})$  – индекс используемой в производстве  $i$ -го продукта технологии;

$\beta_{\kappa_i} (\kappa_i = \overline{1, K_i})$  – булева переменная, принимающая значение «1», если в производстве  $i$ -го продукта используется  $\kappa_i$  – технология, и значение «0» – если нет;

$d_{\kappa_i} (\kappa_i = \overline{1, K_i})$  – энергоёмкость производства  $i$ -го продукта по  $\kappa_i$  – технологии;

$a_{j, \kappa_i} (j = \overline{1, J}; \kappa_i = \overline{1, K_i})$  – элементы матрицы прямых затрат ресурсов, учитываемых по альтернативным технологиям производства  $i$ -го продукта;

$c_{\kappa_i} (\kappa_i = \overline{1, K_i})$  – удельные совокупные затраты на производство  $i$ -го продукта по  $\kappa_i$  – технологии;

$m_{\kappa_i} = p_i - c_{\kappa_i} (i = \overline{1, I}; \kappa_i = \overline{1, K_i})$  – удельный маржинальный доход производства и реализации  $i$ -го продукта по  $\kappa_i$  – технологии.

Таким образом, используя эти обозначения можно рассмотреть следующие математические модели выбора оптимальной производственной программы в условиях ограничений по энергоресурсам и с учетом критерия энергоэффективности, что послужит основой для оптимизации топливно-энергетического баланса (ТЭБ) промышленного предприятия и повышения его качества.

1. Рассмотрим модель производственной программы с критерием минимума энергозатрат с ограничениями на рыночный спрос производимой продукции и минимальным совокупным маржинальным доходом [6]:

$$\sum_{i=1}^I \sum_{\kappa_i=1}^{K_i} d_{\kappa_i} \cdot \beta_{\kappa_i} \cdot x_i \rightarrow \min; \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^I \sum_{\kappa_i=1}^{K_i} m_{\kappa_i} \cdot \beta_{\kappa_i} \cdot x_i \geq C; \quad (2)$$

$$\sum_{\kappa_i=1}^{K_i} \beta_{\kappa_i} \cdot x_i \leq S, i = \overline{1, I}; \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^I \sum_{\kappa_i=1}^{K_i} \beta_{\kappa_i} \cdot a_{j, \kappa_i} \cdot x_i \leq b_j, j = \overline{1, J}; \quad (4)$$

$$\sum_{\kappa_i=1}^{K_i} \beta_{\kappa_i} = 1, i = \overline{1, I}; \quad (5)$$

$$\beta_{\kappa_i} \in \{0; 1\}, x_i \in Z_+, \quad (6)$$

где  $C$  – планируемый валовой доход производственной деятельности,

$S_i$  – прогнозируемый рыночный спрос на  $i$  – ю продукцию производственной программы.

Анализируя модель (1) – (6), следует отметить, что критерий (1) указывает на выбор стратегии энергоэффективности, а ограничение (4) учитывает объемы затрат материальных, трудовых и капитальных ресурсов, ограничение (5) определяет возможность производства

$i$  – й продукции лишь по одной из технологий, а ограничение (6) указывает на целочисленность переменных группы  $\{x\}$  и булевой характер переменных группы  $\{\beta\}$ .

Данная модель (1) – (6) это модель дискретного линейного программирования большой размерности для ее решения можно использовать алгоритм метода «ветвей и границ», который в данном случае весьма эффективен, что связано с «небольшим» числом опорных планов, удовлетворяющих разнознаковым ограничениям. Эта модель позволяет поменять местами критерий (1) и ограничение на финансовый результат (2) и тогда мы получаем двойственную задачу с критерием на максимум валового маржинального дохода и ограничением по энергоёмкости производственной программы.

2. Двухкритериальная модель с критериями на максимум валового дохода и минимум энергозатрат [7]:

$$\sum_{i=1}^I \sum_{\kappa_i=1}^{K_i} \beta_{\kappa_i} \cdot m_{\kappa_i} \cdot x_{\kappa_i} \rightarrow \max; \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^I \sum_{\kappa_i=1}^{K_i} \beta_{\kappa_i} \cdot d_{\kappa_i} \cdot x_{\kappa_i} \rightarrow \min; \quad (8)$$

$$\sum_{\kappa_i=1}^{K_i} \beta_{\kappa_i} \cdot x_i \leq S, i = \overline{1, I}; \quad (9)$$

$$\sum_{i=1}^I \sum_{\kappa_i=1}^{K_i} \beta_{\kappa_i} \cdot a_{j, \kappa_i} \cdot x_i \leq b_j, j = \overline{1, J}; \quad (10)$$

$$\sum_{\kappa_i=1}^{K_i} \beta_{\kappa_i} = 1, i = \overline{1, I}; \quad (11)$$

$$\beta_{\kappa_i} \in \{0; 1\}, x_i \in Z_+, \quad (12)$$

Для использования модели (7) – (12) с противоположными критериями можно использовать принцип оптимума Парето: на первом этапе необходимо пренебречь критерием (8) и найти решение задачи с одним критерием (7); на втором шаге, наоборот, пренебречь критерием (7) и найти решение однокритериальной задачи с одним критерием (8). Потом необходимо реализовать итерационную процедуру, основанную на замене критерия (8) для первой задачи на ограничение соответствующее значению целевой функции, полученной для второй задачи, и, наоборот - с критерием (8) и ограничением, соответствующим значению целевой функции, полученной для первой задачи. В случае если решения этих задач совпадают, то они и соответствуют оптимальному решению задачи (7) – (12), но если не совпадают, то необходимо использовать принцип Парето: смягчить ограничение первой, затем второй задачи, и т.д., до тех пор, пока не попадем в зону «Парето» и не получим совпадение решений пары этих однокритериальных задач.

Использование моделей (1) – (6) и (7) – (12) позволяет сформировать набор самых различных сценариев энергопотребления, что в свою очередь требует оптимизацию ТЭБ промышленного предприятия и при этом учитываются только те технологические процессы, где возможна взаимозаменяемость различных видов энергетических ресурсов. Ограничениями в модели баланса являются: объем производства, ресурсы и вид топлива и энергии. Ограничение записывают в виде неравенств,

фиксирующих верхний и нижний пределы расхода данного энергоресурса. В нашем случае модель оптимизации ТЭБ промышленного предприятия характеризует функцию оптимального расхода топлива при энергопотреблении технологических процессов и имеет вид:

$$f(x) = \sum_{j=1}^n \sum_{r=1}^{R_j} c_j^r x_j^r \rightarrow \text{optim}; \quad (13)$$

$$\text{при: } \sum_{j=1}^n \sum_{r=1}^{R_j} a_{ij}^r x_j^r \leq b_i \quad (i = 1, 2, \dots, m); \quad (14)$$

$$\sum_{r=1}^{R_j} x_j^r = 1 \quad (j = 1, 2, \dots, n); x_j^r \geq 0 \quad (i = 1, 2, \dots, R_j), \quad (15)$$

где  $j$  – вид продукции;  $r$  – технологический способ производства;  $R_j$  – индекс технологического способа, участвующего в производстве;  $x_j^r$  – показатель, характеризующий использование каждого  $r$  – го технологического способа при получении  $j$  – го вида продукции;  $a_{ij}^r$  – расход  $i$  – го энергетического ресурса для производства  $j$  – го вида продукции по  $r$  – му технологическому способу;  $b_i$  – индекс каждого вида энергетического ресурса, выраженный в соответствующих единицах измерения;  $m$  – индекс полностью или частично взаимозаменяемых видов топлива;  $n$  – индекс, характеризующий количество технологических процессов.

Рассмотренная модель позволяет решить задачу оптимизации топливно-энергетического баланса для различных вариантов выпускаемой продукции и разнообразных способах ее технологической обработки и различных видах потребляемых энергоресурсов, но ее решение возможно только при высокой организации производства, что требует постоянного мониторинга модели организации производства предприятия, поскольку снижение уровня организации производства будет приводить к повышению энергопотребления и не обеспечивать оптимальное энергопотребление [8]. В этом случае для регулярного мониторинга производственных процессов необходимо использовать следующую оценочную модель организации производства, которая включает следующие показатели (табл.1)

Таблица 1  
Основные показатели организации производства

1. Показатель эффективности организации производства, ( $\Gamma_1$ )	2. Показатель удельного веса прироста объема производства за счет использования интенсивных факторов, ( $\Gamma_2$ )	3. Показатель степени спроса потребителей, ( $\Gamma_3$ )	4. Показатель эффективности обновления продукции, ( $\Gamma_5$ )	5. Показатель сокращения времени освоения новой продукции, ( $\Gamma_6$ )	7. Показатель потерь от брака к объему выпущенной продукции, ( $\Gamma_7$ )
--	--	---	--	---	---

Сопоставляя фактическое и эталонное значение каждого показателя организации производства и получая интегральный коэффициент (оценка), можно получить представление об уровне организации производства в целом и его отдельных сторон и таким образом будут определяться резервы по повышению эффективности организации производства, реализация которых

будет способствовать заданной результативности стратегии. Причем реализация этих резервов должна осуществляться достаточно оперативно и синхронно с мероприятиями оптимизации, в противном случае эффект от оптимизации всей системы моделей будет расплываться и это непременно скажется на результативности стратегии.

В связи с вышеизложенным, оценка модели организации производства на предприятии будет выглядеть следующим образом:

$$Q_{\text{орг.пр-ва}} = \sqrt[8]{Q_1 \times Q_2 \times Q_3 \times \dots \times Q_8} \rightarrow 1, \quad (16)$$

где  $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_8$  оценки показателей организации производства  $\Gamma_1, \Gamma_2, \Gamma_3, \dots, \Gamma_7$  (таблица 1).

На следующем этапе формируется модель анализа и прогнозирования энергопотребления предприятия, которая относится к классу эконометрических и состоит из регрессионных уравнений и тождеств. Она позволяет проводить расчеты на каждый год прогнозного периода и формировать различные тенденции энергопотребления, т. е. обладает динамическими свойствами. Модель должна включать в себя следующие виды уравнения: производительности труда, технологического электропотребления, силового электропотребления, потребления полезной энергии, балансовое уравнение полезной энергии, потребления мазута, потребления угля, потребления кокса и природного газа [9].

В модель вводятся эндогенные переменные как: производительность труда;

численность промышленно производственного персонала; технологическое электропотребление; силовое электропотребление; силовая электровооруженность;

коэффициент электрификации технологических процессов по полезной энергии;

коэффициент газификации технологических процессов по полезной энергии;

полезное потребление энергии в высокотемпературных процессах; потребление природного газа в технологических процессах; потребление мазута в технологических процессах; потребление угля в технологических процессах; потребление кокса в технологических процессах.

Экзогенные переменные в модели должны быть следующие: объем производства продукции; и для металлургического предприятия это объем выплавки электроласти, объем выпуска проката черных металлов и объем выплавки чугуна;

Необходимые коэффициенты для уравнений прогнозирования: теоретический топливный эквивалент электроэнергии; средний к.п.д. энергопотребляющих установок, использующих электроэнергию на технологические нужды; средний к.п.д. энергопотребляющих установок, использующих органическое топливо на технологические нужды; средний к.п.д. энергопотребляющих установок, использующих кокс; средняя низшая рабочая теплота сгорания соответственно природного газа, топочного мазута и угля.

Сегодня такие модели существуют, и их реализация в производственно-хозяйственной деятельности имеет достаточную результативность [10]. Прогнозируя ключевые показатели энергопотребления при помощи предлагаемого комплекса моделей, мы тем самым определяем зоны устойчивости энергопотребления в условиях неопределенности.



На следующем этапе, необходимо определить ключевые показатели в каждой модели, с помощью которых осуществляется связка всей системы моделирования процессов реализации стратегии эффективного использования энергетических ресурсов на промышленном предприятии (табл.2).

Таблица 2  
Ключевые показатели системы моделей для реализации стратегии эффективного использования энергетических ресурсов на промышленном предприятии

Модель	Ключевой показатель	Связка с моделями
Модель производственной программы с критерием минимума энергозатрат с ограничениями на рыночный спрос производимой продукции и минимальным совокупным маржинальным доходом	Планируемый объем производства продукции $i$ -го наименования в натуральных единицах измерения; Энергоёмкость производства $i$ -го продукта по $k$ – технологии;	Двухкритериальная модель с критериями на максимум валового дохода и минимум энергозатрат:
Двухкритериальная модель с критериями на максимум валового дохода и минимум энергозатрат:	Энергоёмкость производства $i$ -го продукта по $k$ – технологии; Прогнозируемый рыночный спрос на $i$ – ю продукцию производственной программы.	Модель производственной программы с критерием минимума энергозатрат с ограничениями на рыночный спрос производимой продукции и минимальным совокупным маржинальным доходом
Модель анализа и прогнозирования энергопотребления предприятия,	Объемы энергопотребления энергоресурсов	Двухкритериальная модель с критериями на максимум валового дохода и минимум энергозатрат; Модель производственной программы с критерием минимума энергозатрат с ограничениями на рыночный спрос производимой продукции и минимальным совокупным маржинальным доходом;
Модель организации производства на предприятии	Показатель эффективности организации производства	Модель производственной программы с критерием минимума энергозатрат с ограничениями на рыночный спрос производимой продукции и минимальным совокупным маржинальным доходом
Модель стратегии эффективного использования энергетических ресурсов на предприятии	Планируемые объемы энергопотребления энергоресурсов, планируемый объем производства продукции $i$ -го наименования в натуральных единицах измерения;	Все модели системы для реализации стратегии эффективного использования энергетических ресурсов на промышленном предприятии

На результативность реализации всей системы моделей для реализации стратегии эффективного использования энергетических ресурсов на промышленном предприятии будут влиять инвестиционные проекты, с помощью которых можно совершенствовать существующие технологии или внедрять принципиально новые, позволяющие изначально изменить стартовые условия оценки реализации системы моделей. Поэтому очень важно знать, как на протяжении всего периода времени прогнозирования (по годам) будут изменяться те или иные показатели производственного процесса или организационно-технологические особенности, которые в свою очередь будут требовать перерасчета значений показателей реализации стратегии эффективного использования энергетических ресурсов на промышленном предприятии при заданном горизонте планирования. Опираясь на существующие подходы к формированию и оценки реализации стратегии эффективного использования энергоресурсов [10], мы можем дополнить теоретическую область важным понятием как «пирамида системы мониторинга и оценки стратегии эффективного использования энергетических ресурсов на промышленном предприятии», что является отражением уровневого подхода для метода показателей Международного энергетического агентства (МЭА) по отраслям промышленности [11;12]. Поэтому опираясь на этот метод можно выстроить концептуальную структуру пирамиды для предприятия, где вершина пирамиды будет определяться интегральной оценкой процесса реализации стратегии. Второй ряд пирамиды сверху будет давать оценку реализации целевой программы эффективного использования энергоресурсов. Третий ряд пирамиды будет давать оценку реализации отдельных проектов программы и системы моделей реализации стратегии эффективного использования энергоресурсов, а основание пирамиды будет характеризовать оценку эффективности экономики и организации производственных процессов и также системы моделей реализации стратегии.

Такой уровневый подход позволяет управлять реализацией стратегии и давать объективную оценку процесса реализации стратегии эффективного использования энергетических ресурсов (рис. 1)



Рис. 1. Система мониторинга и оценки стратегии эффективного использования энергетических ресурсов на промышленном предприятии

При стратегическом управлении энергопотреблением очень важно, чтобы при прогнозировании исходные показатели имели достоверные значения, в противном случае это скажется на качестве реализации стратегии [12]. Цель стратегического управления энергопотреблением реализуется формально при помощи моделей прогнозирования энергопотребления энергоресурсов, что в свою очередь предполагает прогнозные сценарии энергетической стратегии, при помощи которых снижается неопределённость реализации стратегии (рис.2). В свою очередь прогнозные сценарии дают основные направления оценки эффективности стратегии организации. Применяя системный подход к концептуальной структуре пирамиды, можно представить стратегию эффективного использования энергетических ресурсов как сложный процесс, требующий интегральной оценки, которая формируется под воздействием множества факторов, влияющих на нее.

В этом случае оценка эффективности стратегии может проводиться по четырем уровням [13].



Рис.2. Укрупнённая схема прогнозирования на основе комплекса экономико-математических моделей

Первый уровень отражает эффективность реализации отдельных стратегических проектов, что предполагает следующие параметры: стоимость реализации проекта по сравнению с ее бюджетом; сроки реализации проекта по сравнению с планом; размер полученного эффекта от проекта по сравнению с ожидавшимся эффектом; объем дополнительных (внешних, косвенных) эффектов, возникших при реализации проекта. Второй уровень отражает степень достижения отдельных поставленных стратегических целей при реализации энергетической программы предприятия, что предполагает такие параметры как уровень достижения оптимальных показателей энергопотребления. Третий уровень отражает степень соответствия поставленных стратегических целей интересам стейкхолдеров, что предполагает не только успешность стратегии от достижения целей предприятия, но и от степени учета интересов стейкхолдеров: государство, поставщики, акционеры и кредиторы. Четвертый уровень отражает степень достижения всех поставленных стратегических целей, что предполагает интенсивность реализации инвестиционных проектов входящих в энергетическую программу через определенные соотношения динамических нормативов, характеризующих результативность энергопотребления и защиты экологии.

**Вывод.** Результативность реализации стратегии эффективного использования энергетических ресурсов на промышленном предприятии во многом зависит от системы моделей и необходимой информации, которая используется при формировании и в процессе реализации стратегии. Сложность реализации стратегии будет также зависеть от системы периодичности мониторинга и оценки моделей, которые используются при реализации стратегии эффективного использования энергетических ресурсов на промышленном предприятии. Главное требование к формированию системы моделей заключается в том, чтобы все они были связаны между собой ключевыми показателями и общими критериями, что в свою очередь будет отражать комплексность подхода и согласованность к формированию и реализации стратегии, обеспечивая при этом уменьшение неопределенности на заданном горизонте планирования.

### Литература

1. Бобылев С. Н., Захаров В. М. Модернизация экономики и устойчивое развитие. М.: Экономика, 2011. 295 с.
2. Martin R., Muûls M., De Preux L. B., Wagner U. J. Anatomy of a paradox: Management practices, organizational structure and energy efficiency. // Journal of Environmental Economics and Management. 2012. 63 (2). Pp. 208–223. doi: 10.1016/j.jeeem.2011.08.003
3. Башмаков И. Российский ресурс энергоэффективности: масштабы, затраты и выгоды. // Вопросы экономики. 2009. № 2. С. 71–89.
4. Воронин А. Энергоэффективность как фактор экономического роста // Экономист. 2005. № 8. С. 57–69.
5. Ермакова Е. В., Куритту К., Вдовенко К. В. Энергоэффективность и устойчивое развитие. Европейский опыт. // Академия энергетики. 2010. № 5. С. 16–19.
6. Башмаков И. А. Высокий уровень энергоёмкости отечественной промышленности ставит под угрозу энергетическую безопасность России. // Энергоринок. 2009. № 11. С. 61–78.
7. Brunke J.-C., M. Johansson, P. Thollander. Empirical investigation of barriers and drivers to the adoption of energy conservation measures, energy management practices and energy services in the Swedish iron and steel industry// Journal of Cleaner Production. 2014. 84 (1). Pp. 509–525.
8. Ануфриев В. П. Энергоэффективность – проблема комплексная / В. П. Ануфриев // Академия энергетики. 2009. № 5 (31). С. 36–40.
9. Беляев Л. С. Мировая энергетика: состояние, проблемы, перспективы. М.: ИД «Энергия», 2007. 664 с.
10. Greene D. L. Uncertainty, loss aversion, and markets for energy efficiency // Energy Economics. 2011. 33 (4). Pp. 608–616
11. Koksharov V. A. Theoretical-methodological basis of formation of the enterprise strategy improving energy efficiency // European Science and Technology : materials of the X International research and practice conference, Munich, May 28th – 29th, 2015. Vol. I. Publishing office Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany, 2015. Pp. 143–148.
12. Du T., Shi T., Liu Y., Ye J.-B. Energy consumption and its influencing factors of iron and steel enterprise, Journal of Iron and Steel Research, International, 2013. Vol. 20, No. 8, 8-13, doi: 10.1016/S1006-706X(13)60134-X.
13. Zheng, L. A system dynamics based study of policies on reducing energy use and energy expense for Chinese steel industry, Foreign Investment in China, 2012. No. 8, 156-157.

**Conceptual approach to the formation of a system of models for implementation of strategies for the efficient use of energy resources in an industrial enterprise**

**Koksharov V.A.**

Ural State University of Railway Engineering

*JEL classification: B00, D20, E22, E44, L23, L51, L52, M11, M20, M30, Z33*

**State of the matter:** Currently, there are no effective conceptual approaches to the formation of a system of models for implementing a strategy for the efficient use of energy resources at an industrial enterprise. In this regard, the need for such an approach is relevant for the implementation of the strategy for the effective use of energy resources, since this approach allows you to obtain high efficiency of energy policy management at the level of an industrial enterprise.

**Materials and methods:** materials of foreign and domestic research were used. The author's research was based on a systematic approach, methods of analysis and synthesis of indicators of the efficiency of the economy of enterprise development, as well as on dynamic methods for assessing energy consumption.

**Results:** a conceptual approach to the formation of a system of models for the implementation of a strategy for the efficient use of energy resources is proposed, which involves the use of a production program model with the criterion of minimum energy consumption with restrictions on the market demand of manufactured products, a two-criterion model with criteria for maximum gross income and minimum energy consumption, model forecasting energy resources, as well as a model for organizing production. Using these models together through the interaction of key metrics helps drive strategy. Based on the analysis of the existing methodological tools for assessing the effective use of energy resources, a new concept is introduced - "the pyramid of the system for monitoring and evaluating the strategy for the effective use of energy resources at an industrial enterprise"

**Conclusions:** the proposed conceptual approach to the formation of a system of models for implementing a strategy for the efficient use of energy resources at an industrial enterprise makes it possible to manage and evaluate the effectiveness of the implementation of the strategy of an industrial enterprise, which makes it possible not only to evaluate the achieved indicators in comparison with the planned ones, but also methodological approaches to eliminate these discrepancies when assistance in the synchronous organization of the implementation of local investment projects.

**Keywords:** model, strategy, energy resource, criterion, investment projects, target function, key indicator

**References**

1. Bobylev SN, Zakharov VM Modernization of the economy and sustainable development. Moscow: Economics, 2011.295 p.
2. Martin R., Muùls M., De Preux L. B., Wagner U. J. Anatomy of a paradox: Management practices, organizational structure and energy efficiency. // Journal of Environmental Economics and Management. 2012.63 (2). Pp. 208-223. doi: 10.1016 / j.jeem.2011.08.003
3. Bashmakov I. Russian resource of energy efficiency: scale, costs and benefits. // Economic Issues. 2009. No. 2. P. 71–89.
4. Voronin A. Energy efficiency as a factor of economic growth // The Economist. 2005. No. 8. P. 57–69.
5. Ermakova EV, Kuritta K., Vdovenko KV Energy efficiency and sustainable development. European experience. // Academy of Energy. 2010. No. 5. P. 16–19.
6. Bashmakov IA The high level of energy intensity of the domestic industry endangers the energy security of Russia. // Energorynok. 2009. No. 11. P. 61–78.
7. Brunke J.-C., M. Johansson, P. Thollander. Empirical investigation of barriers and drivers to the adoption of energy conservation measures, energy management practices and energy services in the Swedish iron and steel industry // Journal of Cleaner Production. 2014.84 (1). Pp. 509-525.
8. Anufriev VP Energy efficiency is a complex problem / VP Anufriev // Energy Academy. 2009. No. 5 (31). C. 36-40.
9. Belyaev LS World energy: state, problems, prospects. M.: Publishing House "Energy", 2007.664 p.
10. Greene D. L. Uncertainty, loss aversion, and markets for energy efficiency // Energy Eco-nomics. 2011.33 (4). Pp. 608-616
11. Koksharov V. A. Theoretical-methodological basis of the formation of the enterprise strategy improving energy efficiency // European Science and Technology: materials of the X International research and practice conference, Munich, May 28th - 29th, 2015. Vol. I. Publishing office Vela Verlag Waldkraiburg - Munich - Germany, 2015. Pp. 143-148.
12. Du T., Shi T., Liu Y., Ye J.-B. Energy consumption and its influencing factors of iron and steel enterprise, Journal of Iron and Steel Research, International, 2013. Vol. 20, No. 8, 8-13, doi: 10.1016 / S1006-706X (13) 60134-X.
13. Zheng, L. A system dynamics based study of policies on reducing energy use and energy expense for Chinese steel industry, Foreign Investment in China, 2012. No. 8, 156-157.

# Анализ особенностей функционирования системы стратегического планирования на примере компании ПАО «Газпром нефть»

**Коробкова Юлия Юрьевна**

к.э.н., доцент кафедры «Экономика промышленности и производственный менеджмент», Самарский Государственный Технический Университет, [yu.korobkova.yu@gmail.ru](mailto:yu.korobkova.yu@gmail.ru)

**Чусовитин Дмитрий Юрьевич**

магистрант, Самарский Государственный Технический Университет, [dychusovitin@mail.ru](mailto:dychusovitin@mail.ru)

Научная статья посвящена проведению исследовательского анализа особенностей функционирования системы стратегического планирования на примере компании ПАО «Газпром нефть». Актуальность научного исследования на выбранную проблематику обусловлена тем, что от эффективности процедуры стратегического планирования организации зависит вероятность реализации важных задач и достижения главных целей развития и масштабирования бизнеса производственной компании. В рамках статьи рассмотрены теоретические аспекты понятия «стратегическое планирование» на предприятии. Выделены факторы, формирующие необходимость стратегического планирования компании. Проведен анализ стратегического планирования в ПАО «Газпром нефть» при помощи применения метода PEST-анализа. Исходя из проведенного анализа стратегического планирования компании, разработаны рекомендации и направления совершенствования процедуры стратегического планирования, целью которой выступает комплексное обоснование проблем, с которыми может столкнуться организация в будущем, и на этой основе разработать показатели развития на плановый период. В заключении научной статьи, автором установлено, что при помощи практического применения анализа стратегического планирования компании ПАО «Газпром нефть», менеджмент получает ценную входящую информацию, на основе которой проводится само стратегическое управление и корректировка существующего стратегического плана в рамках стратегии развития бизнеса.

**Ключевые слова:** ПАО «Газпром нефть»; стратегическое планирование; долгосрочное планирование; планирование; стратегический план; стратегическое управление; стратегический анализ; PEST-анализ.

Определение анализа стратегического планирования в компании должно исходить из понятия того, что главной целью данной процедуры выступает проведение стратегической оценки развития бизнеса, выявление слабых и сильных сторон, угроз и возможностей, и корректировка системы стратегического планирования таким образом, чтобы менеджмент организации имел максимальные возможности в достижении финансового и коммерческого успеха.

Исходя из этого, роль стратегического анализа при формировании системы стратегического планирования более важна, чем просто процедуры анализа. На основе информации, получаемой от анализа стратегического планирования, создаются управленческие решения, направленные на корректировку стратегии развития предприятия.

Отечественный опыт практики игнорирования инструментов анализа стратегического планирования компаниями нефтегазовой промышленности России доказывает, что это приводит к таким проблемам, как потеря финансовой устойчивости, отсутствие обеспечения экономической безопасности и возможен упадок бизнеса вплоть до его ликвидации [10].

В современных условиях, в период кризисных явлений социально-экономического развития России роль стратегического планирования возрастает. Обусловлено это тем, что стратегическое планирование компании создает основы для составления плана операционной деятельности, производства продукции, распределения ресурсов и других товарно-материальных ценностей.

Актуальность научного исследования на тематику «анализ стратегического планирования в ПАО «Газпром нефть» обусловлена тем, что от эффективности процедуры стратегического планирования организации зависит вероятность реализации важных задач и достижения главных целей развития и масштабирования бизнеса производственной компании.

Соответственно, целью научной статьи выступает проведение исследовательского анализа особенностей функционирования системы стратегического планирования на примере компании ПАО «Газпром нефть».

Стратегическое планирование – это вид деятельности, связанный с постановкой целей и действий в будущем. Оно является важнейшей функцией управления, которая, так же, как и управление видоизменяется в процессе развития экономики и условий внешней/внутренней среды нефтегазовой промышленности [1; 2].

На рисунке 1 изображены основные направления управленческой деятельности менеджмента компании при проведении стратегического планирования.



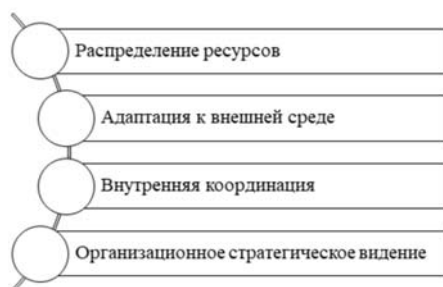


Рисунок 1 – Основные направления управленческой деятельности при стратегическом планировании [составлено автором на основе источника 3].

Как правило, все усилия стратегического управления в бизнесе России направлены на реализацию текущих оперативных задач. Следовательно, в настоящее время предприятиями не выполняется ряд работ, являющихся необходимыми элементами стратегического плана [7].

По нашему мнению, такую особенность стратегического планирования можно считать ошибкой руководства компании, поскольку развитие системы стратегического планирования имеет важную роль при формировании потенциала повышения эффективности функционирования и производственной деятельности на рынке энергетической продукции.

Необходимость стратегического планирования для компании ПАО «Газпром нефть» в условиях современного кризиса пандемии коронавируса, негативное воздействие на макроэкономическую стабильность внешней среды которого заставляет оптимизировать стратегию развития бизнеса, определяется следующими факторами [4; 6]:

- наличие неопределенности в будущем, например, как вероятность введения повторного карантинного режима, который ограничит хозяйственную деятельность организаций многих отраслей экономики;
- необходимость постановки и достижения системы целей, которая отражается через экономические и финансовые показатели, устанавливаемые руководством в рамках стратегического планирования;
- повышенный уровень угрозы экономической безопасности и финансовой устойчивости предприятия, что требует оптимизацию экономических последствий и установку различных плановых программ по их обеспечению.

Главный критерий успеха и эффективности процедуры стратегического планирования – это проведение его анализа, что заключается в оценке внешней и внутренней среды предприятия, с учетом его экономической характеристики коммерческой деятельности [8].

Для того, чтобы провести анализ стратегического планирования в ПАО «Газпром нефть» необходимо провести экономическую оценку эффективности разработанных стратегических планов предприятия на базовый период, который уже характеризуется определенными количественными и качественными показателями. На их основе, возможно проведение стратегического анализа [9]. В случае с примером компании ПАО «Газпром нефть», нами рекомендуется применение PEST-анализа, как способа оценки стратегического планирования.

Данный способ анализа стратегического планирования предприятия предполагает оценку влияния групп факторов [5].

При проведении стратегического анализа предприятия ПАО «Газпром нефть» сперва сформирует таблицу степени влияния факторов внешней среды (см. таблица 1).

Таблица 1  
Степень влияния факторов внешней среды на ПАО «Газпром нефть».

Фактор	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5	Средняя	Вес
<b>Политические</b>							
Коррупция в стране	3	3	4	2	3	3	0,08
Поддержка бизнеса	2	3	2	3	2	2,4	0,06
Деятельность налоговой политики	2	2	2	1	1	1,6	0,04
<b>Экономические</b>							
Уровень конкуренции	3	4	4	4	3	3,6	0,09
Уровень инфляции	2	3	3	2	3	2,6	0,07
Спрос потребителей	4	5	4	4	4	4,2	0,11
<b>Социальные</b>							
Динамика цен на энергетическом рынке	5	5	4	4	5	4,6	0,12
Предпочтение национальных или зарубежных производителей	2	3	3	3	3	2,8	0,07
Требования к качеству продукции	3	4	4	3	4	3,6	0,09
<b>Технологические</b>							
Обеспеченность оборудования	3	4	3	4	4	3,6	0,09
Влияние технологического развития отрасли	4	3	3	4	4	3,6	0,09
Уровень обеспеченности технологиями	3	4	4	4	3	3,6	0,09

Итоговая экспертная оценка степени влияния факторов составляет 39,2.

Наиболее высокий уровень влияния на деятельность ПАО «Газпром нефть» имеют коррупция в стране, потребительский спрос, уровень конкуренции на рынке, динамика цен на энергетическом рынке и обеспеченность предприятия технологиями.

Теперь сформируем итоговую таблицу PEST анализа для предприятия ПАО «Газпромнефть» (см. таблицу 2).

Суммарная средневзвешенная оценка политических факторов составляет 0,44, экономических факторов – 0,96, социальных факторов – 0,87, технологических факторов – 0,96. Таким образом, экономические и технологические факторы играют максимальную роль, тогда как политические факторы – минимальную.

Таблица 2

Таблица PEST-анализа ПАО «Газпром нефть».

Фактор	Вес	Направление влияния фактора	Средняя оценка	Взвешенная средняя оценка
<b>Политические</b>				
Коррупция в стране	0,08	-	3	0,24
Поддержка бизнеса	0,06	+	2,4	0,14
Деятельность налоговой службы	0,04	-	1,6	0,06
<b>Экономические</b>				
Уровень конкуренции	0,09	-	3,6	0,32
Уровень инфляции	0,07	-	2,6	0,18
Спрос потребителей	0,11	+	4,2	0,46
<b>Социальные</b>				
Динамика цен на энергетическом рынке	0,12	+	4,6	0,55
Предпочтение национальных или зарубежных производителей	0,07	+/-	2,8	0,2
Требования к качеству продукции	0,09	+	3,6	0,32
<b>Технологические</b>				
Обеспеченность оборудованием	0,09	+	3,6	0,32
Влияние технологического развития отрасли	0,09	+	3,6	0,32
Уровень обеспеченности технологиями	0,09	+	3,6	0,32

Исходя из проведенного анализа стратегического планирования компании ПАО «Газпром нефть», можно разработать следующие рекомендации и направления совершенствования процедуры стратегического планирования, целью которых выступает комплексное обострение проблем, с которыми может столкнуться организация в будущем, и на этой основе разработать показатели развития на плановый период:

1. Необходимо увеличить рост планирования факторов экономического характера, поскольку в кризис пандемии их динамика повышается, увеличивая риски для стратегического положения предприятия.

2. Необходимо увеличить рост планирования факторов технологического характера, поскольку от их прогнозирования и контроля зависит экономическая эффективность производственной деятельности компании.

3. Важно формирование нескольких версий стратегического плана, где будут учтены альтернативные сценарии развития бизнеса ПАО «Газпром нефть» в зависимости от внешней экономической конъюнктуры рынков.

В заключении научной работы, можно подытожить следующее, что при помощи практического применения

анализа стратегического планирования компании ПАО «Газпром нефть», менеджмент получает ценную входящую информацию, на основе которой проводится само стратегическое управление и корректировка существующего стратегического плана в рамках стратегии развития бизнеса.

### Литература

1. Брыкалов С.М. Особенности развития стратегического планирования на предприятиях России // Инновационная экономика: материалы I Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2014 г.). Казань: Бук, 2014. С. 128-130.
2. Лящук А.В. Факторы стратегического планирования на предприятии // Научное обозрение. Экономические науки. 2018. № 1. С. 15-21.
3. Спесивцева А.О. Анализ деятельности промышленных предприятий в области стратегического планирования на территории Белгородчины // в сборнике: Экономика. Общество. 2016. С. 117-122.
4. Барашкина О.А. Анализ стратегического планирования деятельности предприятия и направлений его совершенствования // Аллея науки. 2017. Т. 1. № 9. С. 522-527.
5. Стратегический анализ и инструменты стратегии / Р. Арзуманян. Ер: НОФ «Нораванк», 2016. – 328 с.
6. Болквандзе И.Р., Сазонов А.А. К вопросу о механизмах стратегического анализа при планировании развития предприятия // Финансово-экономические аспекты международных интеграционных процессов. 2016. С. 48-50.
7. Иванова А.А. Анализ инструментов стратегического планирования // Научные исследования и разработки студентов. Сборник материалов II Международной студенческой научно-практической конференции. 2016. С. 274-276.
8. Хегай Ю.А., Шамилова Ю.А. Анализ стратегического планирования ПАО НК «Роснефть» // Экономика и предпринимательство. 2019. № 1 (102). С. 1042-1044.
9. Борисова А.М. Стратегическое планирование как основа анализа стратегического положения предприятия // Приоритеты развития и ценности экономики и общества. 2018. С. 16-18.
10. Скрипник А.Д. Анализ проблем стратегического планирования РФ // Международный академический вестник. 2018. № 4 (24). С. 38-41.

### Analysis of the peculiarities of the functioning of the strategic planning system on the example of the company PJSC "Gazprom Neft"

Korobkova Yu.Yu., Chusovitin D.Yu.

Samara State Technical University

JEL classification: B00, D20, E22, E44, L23, L51, L52, M11, M20, M30, Z33

The scientific article is devoted to the research analysis of the peculiarities of the functioning of the strategic planning system on the example of the company PJSC "Gazprom neft". The relevance of scientific research on the selected problem is due to the fact that the probability of the implementation of important tasks and the achievement of the main goals of development and scaling of the business of a manufacturing company depends on the effectiveness of the organization's strategic planning procedure. The article examines the theoretical aspects of the concept of "strategic planning" at the enterprise. The factors that form the need for strategic planning of the company are highlighted. The analysis of strategic planning at PJSC "Gazprom neft" using the PEST-analysis method is carried out. Based on the analysis of the company's strategic planning, recommendations and directions for improving the strategic planning procedure were developed, the purpose of which is to comprehensively substantiate the problems that the organization may face in the future, and on this basis to develop development indicators for the planning period. In the conclusion of the scientific article, the author found that with the help of the practical application of the analysis

of strategic planning of PJSC «Gazprom нефт», the management receives valuable input information, on the basis of which the strategic management itself is carried out and the adjustment of the existing strategic plan within the framework of the business development strategy.

**Key words:** PJSC «Gazprom нефт»; strategic planning; long-term planning; planning; strategic plan; strategic management; strategic analysis; PEST analysis.

#### References

1. Brykalov S.M. Features of the development of strategic planning at Russian enterprises // Innovative economics: materials of the I Mezhdunar. scientific. conf. (Kazan, October 2014). Kazan: Buk, 2014.S. 128-130.
2. Lyashchuk A.V. Factors of strategic planning at the enterprise // Scientific review. Economic sciences. 2018.No. 1.P. 15-21.
3. Spesivtseva A.O. Analysis of the activities of industrial enterprises in the field of strategic planning in the Belgorod region // in the collection: Economics. Society. 2016.S. 117-122.
4. Barashkina O.A. Analysis of the strategic planning of the enterprise and the directions of its improvement // Alley of Science. 2017.Vol. 1.No. 9.P. 522-527.
5. Strategic analysis and strategy tools / R. Arzumanyan. Er: Noravank Foundation, 2016. - 328 p.
6. Bolkvadze I.R., Sazonov A.A. On the question of the mechanisms of strategic analysis in planning the development of an enterprise // Financial and economic aspects of international integration processes. 2016.S. 48-50.
7. Ivanova A.A. Analysis of strategic planning tools // Research and development of students. Collection of materials of the II International student scientific and practical conference. 2016.S. 274-276.
8. Khegai Yu.A., Shamilova Yu.A. Analysis of strategic planning of Rosneft Oil Company // Economics and Entrepreneurship. 2019. No. 1 (102). S. 1042-1044.
9. Borisova A.M. Strategic planning as the basis for analyzing the strategic position of an enterprise // Development priorities and values of the economy and society. 2018.S. 16-18.
10. Skripnik A.D. Analysis of the problems of strategic planning in the Russian Federation // International Academic Bulletin. 2018. No. 4 (24). S. 38-41.

## Сущность концепции управления взаимоотношениями с клиентами (CRM-системы) и ее роль в повышении эффективности деятельности в современных организациях

### Захарова Татьяна Ивановна

к.э.н., доцент, доцент Базовой кафедры Благотворительного фонда поддержки образовательных программ «КАПИТАНЫ», «Инновационный менеджмент и социальное предпринимательство», ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», Zaharova.TI@rea.ru

### Иванов Андрей Анатольевич

к.э.н., доцент, директор бизнес-школы маркетинга и предпринимательства ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», Ivanov.AA@rea.ru

### Кокоулина Ольга Павловна,

к.п.н., доцент, доцент кафедры физического воспитания ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», Kokoulina.OP @rea.ru

### Халиль Исам Ахмад

старший преподаватель кафедры массовых коммуникаций, ФГАОУ ВО РУДН, khalilisam@outlook.com

### Цимбалюк Анна Александровна

студент Базовой кафедры Благотворительного фонда поддержки образовательных программ «КАПИТАНЫ», «Инновационный менеджмент и социальное предпринимательство», ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», anna-tsimbalyuk99@yandex.ru

В современном мире все больше и больше организаций замечают на себе влияние информационных технологий, которые глубоко проникают во все процессы деятельности организации, где необходимо провести обработку, анализ и распространение данных, объем которых постоянно увеличивается.

В статье раскрывается сущность CRM-системы как новой методологии ведения бизнеса, которая в последнее время получает все большее распространение и заключается в формировании механизмов взаимодействия с клиентами, ориентирующихся на приоритетное удовлетворение их потребностей, создание платформы по привлечению новых клиентов, а также развитие отношений с действующими клиентами.

Рассмотрены основные элементы CRM-системы, а также механизм процесса продвижения продукции предприятия на основе их использования; представлены основные показатели оценки эффективности CRM-системы; сделаны выводы о перспективах внедрения CRM-систем на производственных или коммерческих предприятиях.

**Ключевые слова:** сущность CRM-системы; функции CRM-системы; элементы; механизм и инструменты CRM-системы; ключевые показатели эффективности CRM-системы.

В современном мире все больше и больше организаций замечают на себе влияние информационных технологий, которые глубоко проникают во все процессы деятельности организации, где необходимо провести обработку, анализ и распространение данных, объем которых постоянно увеличивается.

Под понятием CRM подразумевают систему управления взаимоотношениями с клиентами. В ее состав входит огромное число инструментов, нацеленных на повышение критериев и показателей эффективности деятельности как сотрудников по отдельности, так и всей компании в целом. Другими словами, CRM-система создана для достижения компанией высоких результатов, таких как, например, увеличение производственных объемов, повышению конверсии из лида в покупку, а также рост процента NPS от клиентов, кратное увеличение прибыли организации и т.д. Для достижения поставленных задач в CRM-систему встроена автоматизация бизнес-процессов. Она базируется на обработке большого количества массивов информации: собирает, хранит и проводит глубинные анализы полученных данных о всех бизнес-процессах цепочки и контрагентов, непосредственно вовлеченных в ее процесс в лице клиентов, производителей, поставщиков, агентов операционных процессов и других. В результате проведенного анализа база данных структурируется и готова для более комфортной и эффективной работы в связи с сэкономленным времени на обработку каждым сотрудником.

Перейдем к расшифровке термина CRM-система. Первая буква обозначает Client- клиент (или потребитель), вторая- Relationship- отношение, и третья- Management- менеджмент. Учитывая данный контекст у термина CRM появляется немало определений: программное обеспечение, комплекс приложений, информационная автоматизированная система. Получается, что CRM-системой можно считать любой вариант учета и контроля, способствующий улучшению системы управления взаимоотношения с клиентами и превращая ее в целостную и структурированную. Даже если данный учет информации до сих пор ведется вручную на бумаге или в простом Excel-файле, но способен контролировать и наглядно показывать взаимодействие с клиентом- это тоже можно назвать в некотором роде упрощенной CRM-системой. Важно отметить, что вышеупомянутый пример берет корни из далекого прошлого, поэтому сейчас, когда в современных корпорациях обсуждается тема CRM-систем, как правило, имеют в виду специализированное технологичное программное обеспечение [6]. Сам термин CRM впервые был упомянут американской компанией-производителем программного обеспечения- Siebel Systems с целью отображения специфики разно-типовых программных продуктов.

Подведем некий итог обсуждения терминов и понятий для объяснения значения CRM-системы. Это комплекс программно-аппаратных приложений, которые объединены уникальной бизнес-логикой и прошли инте-



грацию в единую информационную экосистему организации, что достигается за счет подробного анализа элементов базы данных [11].

Стоит отметить, что CRM-стратегия базируется на функции использования специальных усовершенствованных методов и технологий ведения коммуникации разных форматов с клиентами, за счет которых у организаций появляется отличная возможность сформировать с ними взаимовыгодные отношения, так как в данном случае в приоритет ставятся потребности самих клиентов [19,20,21,29]. Такая модель ведет к увеличению торгового оборота компании, а также ее конкурентоспособности.

Программные CRM-системы существуют на рынке более тридцати лет, однако четкий перечень необходимых функциональных компонентов до сих пор не признан. Это обусловлено быстрыми темпами развития технологий, а также постоянно изменяющимися критериями и показателями эффективности определенных компаний.

Как было отмечено ранее, приоритетной целью для CRM-системы любой компании является повышение процента лояльных клиентов [7]. Лояльный клиент является неким гарантом регулярного извлечения определенного показателя прибыли. Для этого необходимо, чтобы клиент был полностью удовлетворен получаемой продукцией и сервисом обслуживания сотрудниками организации [28]. Клиент, проявляющий лояльность к компании становится для нее партнером, который не только готов на постоянной основе приобретать товары и услуги компании, но также и оказывать поддержку в транслировании ее философии, идей и ценностей и привлекать новых потребителей. Без проведения исследования клиентской лояльности у компании с наименьшей вероятностью получится выстроить взаимовыгодные и долгосрочные эффективные отношения со своими клиентами. Другими словами, приносить регулярный доход, умножая в разы поток постоянных клиентов и объем последующих покупок, и обеспечивать «добрый» образ, имидж компании может исключительно лояльный клиент. Данная причина еще раз подчеркивает важность внедрения CRM-систем в управление бизнес-процессами компании.

В качестве вывода, стоит отметить, что CRM-системы действительно незаменимы в тех компаниях, где наблюдается затянутый процесс совершения сделки, состоящий из целого цикла последовательных стадий, требующий постоянного согласования с обеих сторон, что значительно увеличивает цепочку получения прибыли и вместе с тем создает большое количество рисков.

Концепция CRM-системы безусловно становится связанной со всеми отделами корпорации, где появляется потребность в поддержании контакта с клиентом (рисунок 1).

Основные инструменты, которые включает в себя технология управления взаимоотношения с клиентами [14]:

- 1) сбор единой базы клиентов по мере накопления информации о клиентах;
- 2) статистика историй отношений с клиентами, партнерами и/или поставщиками;
- 3) обмен сведениями между отделами и сотрудниками без информационных потерь;
- 4) автоматизация последовательности бизнес-процессов, их интеграция в рабочую сферу;

- 5) извлечение аналитических отчетов;
- 6) анализ эффективности маркетинговых исследований;
- 7) прогноз продаж;
- 8) анализ удовлетворенности клиентов, фиксирование и разбор претензий;
- 9) накопление и увеличение багажа знаний компании, управление данными сведениями.

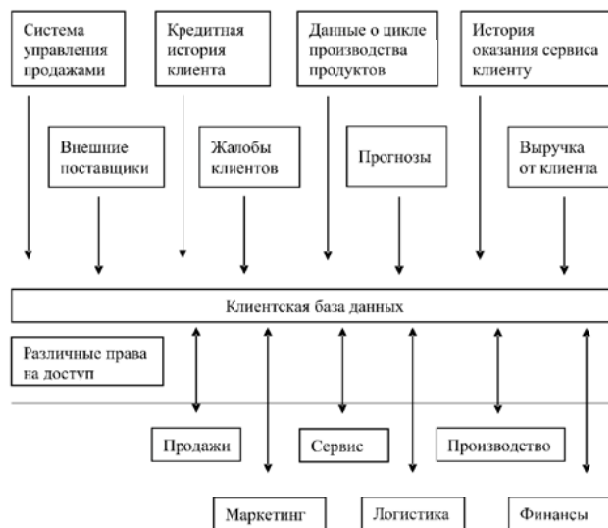


Рисунок 1- Основы и технология работы CRM-систем.

Благодаря перечисленным выше инструментам становится возможным решение многих проблем, требующих ускоренного решения.

Так, например, расширенные данные контактного лица в личном кабинете клиента позволяют сохранить всю информацию об обработанном клиенте. Если вдруг менеджер уволится, то менеджер, занявший его место, сможет незамедлительно восстановить связь с клиентом, проанализировать все совершенные операции по клиенту согласно различным аналитическим параметрам и продолжить работу с ним. Система удобна тем, что хранит огромный объем данных, включающий всю информацию о предыдущих операциях, для дальнейшего анализа.

Более того, к одной из важных функций CRM-систем относится фиксация ответственного лица или сотрудника за определенным шагом бизнес-процесса. Это позволяет вовремя заметить проблемные зоны или отклонения от стандартных параметров бизнес-процесса, а также выявить причины несовершенных сделок.

Внедрение CRM-систем становится наиболее актуальным в те периоды, когда компания ставит перед собой цель: сохранить сформированную базу клиентов, удержать платежеспособную аудиторию, тайм-менеджмент сотрудников, благодаря автоматизации операционной бизнес-цепочки оказать положительный эффект на производительность труда, увеличить скорость ведения коммуникации в информационном поле внутри департаментов организации, ускорить процесс коммуникации между разными отделами компании, повторно проанализировать и пересобрать продуктовый и инвестиционный портфель компании, проводить маркетинговую аналитику и выявлять расходы с целью минимизации, свести временные затраты на контроль процессов к ми-

нимуму [3]. Для наибольшего понимания представим общую схему использования CRM-систем для построений взаимоотношений с клиентами (рисунок 2):

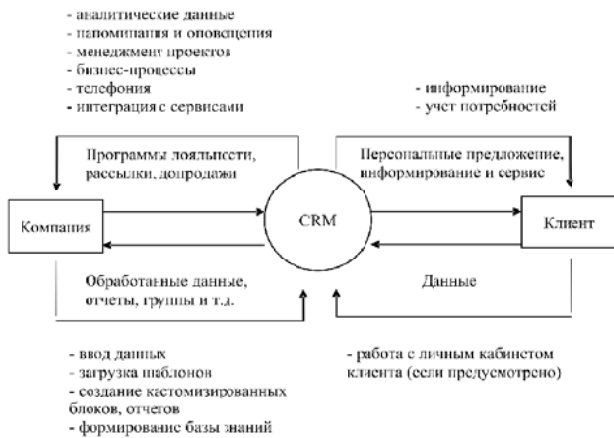


Рисунок 2- Система взаимодействий CRM-систем.

Таким образом, можно сказать, что эффективная CRM-система характеризуется оптимизацией персонала, повышением его работоспособности и результативности, быстрым обучением и включением новых сотрудников в рабочий процесс, снижением риска кризиса продаж, анализом клиентской базы с формированием выборки платежеспособных и неплатежеспособных клиентов, улучшением перекрестных продаж, выстроенной продуктивной работой с партнерами и выявлением наиболее перспективных направлений для развития.

Наиболее важным элементом архитектуры CRM-системы является структурно-функциональная организация, в процессе которой происходит сбор, анализ и обработка информации.

Архитектура практически любой CRM-системы представляет собой базу данных, в которой мы ведем учет всех клиентов, как существующих, так и потенциальных. В случае работы B2B это будут компании (рисунок 3), B2C- частные лица (рисунок 4) [31]. Помимо этого, здесь происходит учет сделок на всех стадиях, потому что сделка рассматривается в качестве потенциального контракта.

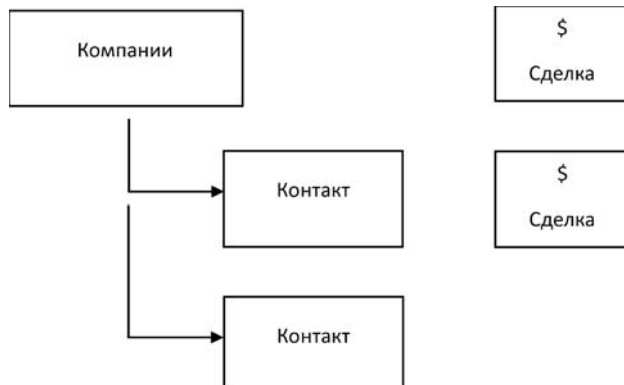


Рисунок 3- Архитектура CRM для B2B.



Рисунок 4- Архитектура CRM для B2C.

Еще одним важным компонентом CRM-системы выступает ведение задач. Хронология задач привязывается к каждой компании, к каждому контакту и к каждой сделке. В истории отображаются и выполненные, и запланированные задачи. Таким образом, формируется ядро CRM-системы.

Существует определенная группа требований, которым CRM-система должна соответствовать по функциональности [18].

Во-первых, это поиск, обработка и передача необходимых информационных данных. Проще говоря, CRM-система способна выдать пользователю, будь то менеджер или сам клиент, детальную информацию о клиенте и о статусе его текущих сделок. Кроме того, она позволяет просматривать полную информацию о товарах, которые находятся в ассортименте компании- подробное описание продукции, товарные характеристики, фото- и видео-материалы, наличие на складе и т.д.; открывает доступ к истории проведенных операций между клиентом и менеджером или сервисом; отражает статус выполнения заказа и включает функции управления им; предоставляет возможность упрощенного электронного документооборота с внесением правок в составленные документы, а также их проверки [12].

Во-вторых, в функции CRM-систем заложена интеграция эффективных механизмов и полезных инструментов в разные бизнес-процессы с целью их упрощения, во все возможные каналы сбыта и в систему управления взаимоотношениями клиентами в целом. В качестве примеров подобных инструментов приведем следующие: управление коммуникациями с потенциальными клиентами; управление продажами во всех сбытовых каналах, включая персонализированный подход; глубокий анализ данных и выявление факторов, которые ускорят процесс реагирования на изменения; увеличение числа коммерческих предложений и перекрестных продаж [1].

В-третьих, в приоритетные функции входит построение системы коммуникаций внутри всех отделов и филиалов компании, системная координация выполнения клиентских операций через различные каналы коммуникаций. Важно отметить, что каждая операция должна реализовываться внутри всей истории операций между компанией и клиентом, другими словами, каждый отдел должен иметь доступ к необходимой информации по клиенту и его операциям.

Более подробный сравнительный анализ систем по уровню обработки информации представлен в таблице 1.

Рассмотрим три категории инструментов необходимого для целостного оказания поддержки на всех этапах управления взаимоотношениями с клиентами. Данные инструменты представляют собой программное обеспечение, которое разработано для автоматизации соответствующих функций [29]:

1. SFA или Sales Force Automation. Модуль отвечает, главным образом, за автоматизацию процессов заключения сделки с клиентами, за реализацию первичных и дополнительных продаж товаров и услуг.

2. EMA или Enterprise Marketing Automation. Ключевой функцией модуля является автоматизация маркетинга. Здесь речь идет о проектировании и реализации маркетинговых кампаний и акций для целевых пользователей, об аналитике результата деятельности и полученного эффекта, а также о проведении качественного маркетингового анализа с целью выявления трендов на отдельные группы товаров.

3. CSS или Customer Service Support. Данная категория инструментов предназначена для своевременного оказания услуг, реализации продукции и обеспечения клиента сервисным обслуживанием при возникновении вопросов.

Таблица 1  
Сравнительный анализ CRM-систем

	Операционные	Аналитические	Комбинированные
Функции	Упорядочивание контактов в единую систему с последующим планированием; сбор, обработка информации, контроль процесса заключения сделок и аналитика этих этапов.	Типология данных клиентов из базы; анализ выборки продукции и ценового сегмента; конкурентный анализ; маркетинговый анализ.	Совокупность функций операционных и аналитических CRM-систем: поиск и обработка данных.
Особенности работы	Индивидуальный подход, четкое планирование с соблюдением всех сроков; возможность присвоения клиентам VIP-статуса; интеграция с внешними базами данных.	Лояльность работы- получение бонусов и скидок; товар всегда в наличии; гибкое ценообразование; подробная интеграция со сторонними системами учета.	Товар на складе всегда в наличии, так же как и сотрудники; согласование условий работы с клиентами; существует программа лояльности для постоянных клиентов.
Популярные системы	Terrasoft CRM; Microsoft CRM; Sales Logic.	Data Analyzer; Marketing Analytic; OROS Enterprise.	Поддерживаются 2 любые выбранные программы.

В действительности в работе приведенные выше модули представляют собой комплекс приложений, которые функционируют в едином корпоративном инфополе на основе единой базы данных. Благодаря интеграции, CRM-система способна одновременно координировать деятельность разных пользователей, менеджеров, отделов, филиалов и т.д., в поле общей платформы открытой для проведения необходимых операций. Таким образом, CRM-система минимизирует риски разобщенности действий разных отделов внутри одной компании, т.к. программа задает четко поставленные цели и задачи.

Рынок продуктовых решений CRM-систем ежегодно растет. В наиболее перспективных отраслях сформировались лидеры, которые уже накопили опыт и предлагающие готовые модули с решениями, соответствующими специфике определенной отрасли. Появилось четкое понимание важности внедрения CRM-систем в деятельность организации, главным стимулом для которого выступает увеличение прибыли компании, а также формирование структуры и упрощение многих бизнес-процессов.

В условиях современного быстро меняющегося мира компании пришли к выводу о том, что ведение единой базы клиентов является необходимостью. Именно она помогает контролировать и совершенствовать взаимоотношения с клиентами, проводить глубинный анализ конкретных этапов заключения сделок и продвигать

услуги обслуживания. Данные факторы выступают в роли важных конкурентных преимуществ, которыми стремится овладеть любая перспективная компания, чтобы захватить большую часть рынка [30]. Другими словами, CRM-системы внедряются именно с целью упрощения механики, повышения результативности и достижения wow-эффекта внутри каждой бизнес-операций, бизнес-процессов и функциональных областей.

Современный рынок переполнен предложениями разного сорта, и с каждым годом их число увеличивается, что нельзя сказать о динамике роста целевых клиентов. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что не столько важно привлекать новых клиентов, как удерживать старых и наращивать их лояльность по отношению к компании [32]. Таким образом, получение максимальной выгоды от взаимодействия с каждым клиентом является одной из главных задач для компаний с точки зрения повышения эффективности от ее результата деятельности на рынке товаров и услуг.

Собственно, оценка эффективности деятельности отражает уровень стратегического развития, на котором находится компания на данный момент. Комплекс показателей, отражающих ключевые точки достижения результата и роста компании и объясняющих процентные соотношения построенных прогнозов на определенном этапе развития- такое определение можно дать термину «эффективность деятельности». Данный параметр наглядно показывает, каким образом стратегические цели компании становятся достигнутыми.

По результатам исследований, неоднократно проведенными консалтинговыми компаниями в направлении автоматизации бизнес-процессов, было выявлено, что экономический эффект от внедрения CRM-системы может достигать 90% или даже 300% [5]. Соответственно, появляется логичный вопрос: как оценить экономическую эффективность от проекта в результате внедрения CRM-системы и, что самое главное, какие методы позволяют выявить данную эффективность.

Основным принципом эффективности считается достижение наибольших результатов при наименьших затратах [10,22,23]. Резюмируя, деятельность считается эффективной при условии, что затраты на производство продукции сокращаются, при этом выполняется прежний план по объемам, поддерживается достойный уровень качества и сохраняются позиции по конкурентоспособности продукции на рынке.

Различают три группы общих показателей эффективности бизнес-процессов [27,24]:

- финансовые показатели эффективности бизнес-процессов (отражают уровень финансовой устойчивости, рентабельности, деловой активности и финансового потенциала организации в целом);
- показатели внутренних бизнес-процессов (выявляют затраты временных и материальных ресурсов, затраты на брак, обучение, а также эффективность использования ресурсов на единицу продукции в каждом отделе компании- производство, сбыт, управление кадрами, маркетинг и т.д.);
- показатели внешнего окружения (характеризуются количеством лояльных клиентов, уровнем удовлетворенности от полученного товара или услуги).

Безусловно, существуют и частные показатели эффективности деятельности в соответствие со спецификой организации и ее отдельных функциональных подразделений. Среди данных показателей находятся:

- эффективность применения производственных ресурсов, основных производственных фондов;
- эффективность вложенных инвестиций;
- эффективность использования капитала компании и ее активов.

Как только необходимые показатели для определения эффективности деятельности получены, плановые показатели за прошлый отчетный период сравнивают с фактически достигнутыми частными показателями.

Важно отметить, что незаменимым шагом для проведения грамотной оценки бизнес-деятельности является составление подробного анализа финансового портфеля компании. Движение денежных средств, обслуживающих производство и реализацию продукции определяет финансовое состояние компании.

Однако одними финансовыми показателями не обойтись, чтобы вывести взвешенную оценку эффективности CRM. Важно включать в систему расчета нефинансовые показатели, которые оценят ситуацию до внедрения CRM-системы и после. Обычно сбор и обработка этих данных уже включена в программное обеспечение CRM-системы.

Технология оценки эффективности работы в CRM заключается в рассмотрении ряда вопросов [25]:

- объективно оценить положение организации на данный момент и сформулировать конкретную цель или эффект для достижения;
- сформулировать четкие гипотезы в направлении максимизации прибыли от потенциальных клиентов;
- построить идеальную модель механики CRM-системы, на базе которой будут работать все сотрудники и реализовывать бизнес-процессы;
- соотносить и анализировать экономические показатели во время внедрения и работы CRM-системы;
- определять время, которое в среднем тратит менеджер на обработку одного клиента, и выявлять оптимальное для обеих сторон;
- минимизировать риски перехода потребителей из компании в компанию, а также увеличивать конверсию прихода новых.

Любой рост эффективности деятельности компании сопровождается трудностями в управлении бизнес-процессами, отрицательно отражается на клиентоориентированности, общей сумме затрат и скорости реагирования на переменчивые условия на глобальной рыночной арене. Чтобы сократить негативное влияние, следует уметь различать и управлять многими параметрами, влияющих на конечный результат. Кроме того, в пул задач входит организовать структурированную и последовательную работу сотрудников, наладить каналы коммуникации между разными отделами, автоматизировать и оптимизировать базовые действия.

Стоит выделить основные группы источников экономического эффекта по результатам внедрения CRM, выраженные в количественной оценке [4]:

- 1) Прирост клиентов на каждого менеджера, т.е. внедренная система CRM должна упростить процесс работы между менеджером и клиентом, значительно сократить время на обработку заказа. Обычно после запуска CRM-системы у менеджера появляется возможность обрабатывать порядка 200-500 клиентов одновременно. Данный факт сопровождается выгодным для компании сокращением затрат на кадровый отдел.
- 2) Уменьшение расходов на персонал, благодаря найму сотрудников с пониженным окладом. Это обу-

словлено тем, что CRM-система - это программное обеспечение, которое выступает в роли специалиста-помощника для менеджера и должно значительно упрощать рабочий процесс, сокращая должностные обязанности, а значит работодатель может понизить требования к квалификации нанимаемого на должность сотрудника.

3) Уменьшение коэффициента потери клиентов и, как следствие, сокращение убытков всей компании. Это происходит за счет того, что с использованием CRM-системы, обладающей четкой структурой и инструментами фиксации ответственных лиц и важных задач за ними, риск забыть связаться с целевым клиентом или потерять его вовсе серьезно сокращается.

4) Сокращение затрат на нецелевых «холодных» клиентов, т.е. не заинтересованных в приобретении товара или услуги. CRM-система собирает подробную аналитику по клиентам, классифицирует по параметрам и выявляет ключевые мотивы и потребности для совершения покупки. В подобные параметры обычно включают частоту совершения покупки, ее средний чек, объемы и категорию. Таким образом, менеджер не тратит время ни свое, ни клиента на выявление поводов для заключения сделки.

5) Увеличение числа повторных заявок от потребителей, а значит, и числа вторичных продаж. Чем выше показатель повторных обращений от клиентов, тем качественнее подход менеджера к общению с клиентами - более правильно сформулированные выводы на базе аналитических данных, приведенных CRM-системой.

Процесс оценки эффективности CRM-систем считается наиболее трудным среди всей группы информационных систем. Это обусловлено тем, что общепризнанным критерием для оценки результата после внедрения CRM-системы выступают не только численные показатели, но и самое главное, клиентская лояльность. Процесс усложняется тем, что существует огромное количество мнений по поводу того, как наиболее грамотно рассчитать показатель клиентской лояльности. Обратимся к самым популярным по частоте использования методам и подходам оценки эффекта в результате внедрения CRM-систем.

Прежде всего, рассматривают коэффициент отдачи от инвестиций или ROI (Return on Investment). Для расчета необходимы следующие показатели [15]:

- общая стоимость проекта, включая программное обеспечение, аппаратные средства, стоимость внешнего обслуживания и затрат на зарплату;
- продолжительность периода внедрения, а также время, которое потребуется, чтобы окупить внедрение;
- период возврата инвестиций;
- общая сумма расходов предприятия на внедрение информационной системы, в которую входят стоимость программного обеспечения, аппаратных средств, услуг, зарплаты, расходов после внедрения.

Рассчитать эффективность инвестиций в автоматизацию достаточно сложно. Для этого, во-первых, необходимо составить бюджет проекта автоматизации. На первом этапе обычно невозможно составить детальный бюджет, но, как минимум, в бюджете необходимо выделить средства на внедрение программного обеспечения и на сроки его эксплуатации.

Более того, одного знания затрат на подключение CRM-системы недостаточно, необходимо определить совокупную стоимость всей системы, куда входит обслуживание и интеграция с внутренними модульными си-



стемами. Для этого применяют понятие совокупной стоимости владения системой или ТСО (Total Cost of Ownership), куда входит не только оплата лицензии для штата сотрудников, но и стоимость запуска системы в эксплуатацию и поддержания её в рабочем состоянии, затраты на приобретение технических средств, обучение персонала и т.п. [13, 21, 29]. Расходы на поддержку и обслуживание ИС после внедрения называют скрытыми издержками. По результатам проведенных исследований, на скрытые расходы приходится 150-550% от первоначальной стоимостной оценки проекта.

В качестве ориентира по уровню достижения желаемого эффекта могут выступать средние положительные показатели для конкретной отрасли, определенные статистикой. Например:

- увеличение скорости выполнения базовых операций на 20-30%;
- увеличение количества клиентов на каждого менеджера на 15-20%;
- увеличение процента завершенных сделок на 7-15%;
- увеличение среднего чека покупок на 15-25%;
- сокращение затрат на продажи и послепродажное обслуживание 10-20%;
- повышение показателя активности лояльных клиентов или частоты совершения сделок на 5-10%;
- повышение точности прогнозов по сделкам до 90%;
- повышение результативности маркетинговых кампаний на 5-10%.

На основе представленной информации несложно сделать вывод о том, что единой формулы определения экономического эффекта по результатам внедрения CRM-систем для компаний разной специфики попросту не существует. Причиной тому служит уникальность отдельных компаний: видение, миссия, ценности, стратегические цели и задачи, ключевые факторы успеха, которые необходимо достигнуть в том числе при помощи CRM-систем. Каждая организация выбирает особенные критерии и уровень влияния на совокупную эффективность совершенно точно будет отличаться. Именно поэтому перед принятием важного стратегического решения, например- внедрения нового программного обеспечения, CRM-системы, управляющий состав компании проводит глубокий анализ микро- и макросреды для своей компании.

Безусловно, каждый метод оценки эффективности CRM-системы обладает как преимуществами, так и недостатками. Для минимизации рисков, влияющих на принятие управленческих решений, применяют не один, а целый комплекс методов.

## Литература

1. Андрюх Н.Э. Эффективность внедрения CRM-систем // Материалы X Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум» [электронный ресурс] URL: <http://www.scienceforum.ru/2018/2854/6515> (дата обращения: 20.01.2021).
2. Балыгина Е.А., Безбородова С.А., Бородина А.В., Гольдман И.Л., Пронин А.А., Садыкова К.В., Фатьянова И.Р., Соколова И.С., Чернякова Н.С. Информационно-методическое обеспечение учебного процесса, мультидисциплинарное методическое пособие для преподавателей-практиков / Ростов-на-Дону, 2016.
3. Володина В.Н. Об элементах стратегии разработки новых продуктов для клиентов (Введение в проблему) // - 2018. - № 10. - С. 18-19.

4. Вотинцева Л.И., Ишкова С.В. CRM-системы как инструмент повышения эффективности деятельности // Экономика и современный менеджмент: теория и практика: сб. ст. по матер. XXX междунар. науч.- практ. конф. № 10(30). – Новосибирск: СибАК, 2019.

5. Галкин Г. Методы определения экономического эффекта от ИТпроекта. [электронный ресурс] URL: <http://www.iemag.ru/masterclass/detail.php?ID=15720> (дата обращения: 20.01.2021).

6. Горбунова Е. А. Поддержка клиентов в стратегии CRM // Научное сообщество студентов: Междисциплинарные исследования: сб. ст. по мат. XXXVIII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 2 (38).

7. Дровникова К. Д., Оганезова Р. С. Эффективность применения CRM-систем в бизнес-процессах // Научное сообщество студентов: Междисциплинарные исследования: сб. ст. по мат. XXXV междунар. студ. науч.-практ. конф. № 24 (35).

8. Иванова С.П., Садыкова К.В., Актуальные вопросы деятельности интегрированных банковских структур/ Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2018. № 1 (97).

9. Иванова С.П., Садыкова К.В. Особенности государственного корпоративного и финансового контроля над деятельностью интегрированных банковских структур//Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. 2017. № 5 (95). С. 62-71.

10. Информационные системы в экономике: учебное пособие / Лапин В.В., Слесарева Е.А. — М.: Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя, 2018.

11. Информационные технологии управления взаимоотношениями с клиентами в электронной коммерции: метод. указания к лаб. занятиям по дисциплине «Клиенто-ориентированные системы» / А. А. Крюкова.- Самара: Изд-во ПГУТИ, 2019- 138 с.

12. Кораблёв О.В., Золотухина Е. Б. Методология внедрения CRM-системы на предприятии // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 4.

13. Ляндау, Ю. В. Теория процессного управления : монография / Ю.В. Ляндау, Д.И. Стасевич. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 118 с.

14. Морозов Е.М. CRM-системы как средство автоматизации взаимодействия с клиентами // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 3.

15. Никольский А.А. Оценка эффективности CRM-систем // Перспективы развития информационных технологий. 2018.

16. Садыкова К.В. К вопросу о методологических рекомендациях по выявлению и преодолению последствий негативного характера до осуществления сделки т&а// В сборнике: Устойчивое развитие российской экономики. Материалы III Международной научно-практической конференции. 2016. С. 110-114.

17. Садыкова К.В. Особенности создания и управления корпоративными преимуществами в интегрированных корпоративных структурах в период кризиса, В сборнике: Актуальные вопросы и проблемы общественных наук XXI века. Сборник научных статей по итогам Международной научно-практической конференции. Под редакцией И.Е. Бельских. 2015. С. 50-52

18. Самолюк Д. CRM-системы: что это и как работают такие системы [электронный ресурс] URL: <http://geek-nose.com/crm-sistemy-eto-sistemy/> (дата обращения: 20.01.2021).

19. Свиридова Е. В. Анализ мирового рынка CRM-систем, перспективы его развития, тренды на российском

рынке // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2017. №3. С. 70-78.

20. Столярова К.В. Особенности управления внутренними коммуникациями в период осуществления сделок интеграции // В сборнике: Альтернативы развития и инновации в педагогике, экономике, праве, культурологии и социологии. Сборник научных статей по итогам Международной научно-практической конференции. Под редакцией И.Е. Бельских. 2015. С. 138-142

21. Столярова К.В. Управление системой отношений некоммерческой организации с инвесторами (на примере олимпийского комитета России), автореферат дис. ... кандидата экономических наук / Рос. эконом. ун-т им. Г.В. Плеханова. Москва, 2012

22. Стюрина Д.Е. Система международных грейдов // учебное пособие / М. Издательский центр ЕАОИ, 2010.

23. Стюрина Д.Е. Управление деловой карьерой. Учебное пособие / М. Издательский центр ЕАОИ, 2008

24. Стюрина Д.Е. Управление деловой карьерой // практикум / М. Издательский центр ЕАОИ, 2010.

25. Ускенбаева Р. К., Булегенов Д. А. CRM система как необходимый компонент успешного бизнеса // Молодой ученый. — 2017. — №10. — С. 101-105. [электронный ресурс] URL: <https://moluch.ru/archive/114/30286/> (дата обращения: 20.01.2021).

26. Фатьянова И.Р. Особенности межвузовского сотрудничества России и Германии // Инновации. Наука. Образование. 2021. № 31. С. 968-975

27. Шкаева А.Д., Боровая Е.С. Российский рынок автоматизированных систем управления взаимоотношениями с клиентами // Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития. 2017. №25. С. 287-292.

28. Юрченко С. П. CRM-инструмент повышения эффективности работы предприятия // Проблемы развития территории. — 2019. — № 3. — Т. 34. — С. 53–60.

29. Nizovaya I., Lesnikova E., Nechaeva S., Sadykova K., Santalova M.S. CRISIS OF THE CONSUMER BASKET IN RUSSIA. Lecture Notes in Networks and Systems. 2019. T. 57. С. 852-861.

30. Информационный портал CRM [электронный ресурс] URL: <http://www.crm.com.ua> (дата обращения: 20.01.2021).

31. Отличия «CRM для B2C» от «традиционной CRM» [электронный ресурс] URL: <http://soloten.com/ru/crm-dlya-b2c> (дата обращения 20.01.2021).

32. Плюсы и минусы CRM-систем. [электронный ресурс] URL: <https://crm-systems.info/preimushhestva-crm-sistem/> (дата обращения 20.01.2021).

**CRM-system and its role in improving the efficiency of modern organizations.**

Zakharova T.I., Ivanov A.A., Kokoulina O.P., Khalil Isam Ahmad, Tsimbalyuk A.A.

Plekhanov Russian University of Economics, RUDN

JEL classification: B00, D20, E22, E44, L23, L51, L52, M11, M20, M30, Z33

In the modern world, more and more organizations notice the influence of information technologies, which penetrate deeply into all processes of the organization's activities, where it is necessary to process, analyze and disseminate data, the volume of which is constantly increasing.

The article reveals the essence of the CRM system as a new methodology for doing business, which has recently become more widespread and consists in the formation of mechanisms for interaction with customers, focused on the priority satisfaction of their needs, the creation of a platform for attracting new customers, as well as the development of relationships with existing ones. clients.

The main elements of the CRM-system, as well as the mechanism of the process of promoting the products of the enterprise on the basis of their

use are considered; presents the main indicators for assessing the effectiveness of the CRM-system; conclusions are drawn about the prospects for the implementation of CRM systems in industrial or commercial enterprises.

Keywords: the essence of the CRM system; CRM system features Items CRM system mechanisms and tools; key indicators of the efficiency of the CRM system.

#### References

1. Andryukh N.E. The effectiveness of the implementation of CRM-systems // Materials of the X International Student Electronic Scientific Conference "Student Scientific Forum" [electronic resource] URL: <http://www.scienceforum.ru/2018/2854/6515> (date accessed: 20.01.2021).
2. Balygina E.A., Bezborodova S.A., Borodina A.V., Goldman I.L., Pronin A.A., Sadykova K.V., Fatyanova I.R., Sokolova I.S., Chernyakova N.S. Informational and methodological support of the educational process, a multidisciplinary methodological guide for practicing teachers / Rostov-on-Don, 2016.
3. Volodina V.N. On the elements of a strategy for developing new products for customers (Introduction to the problem) // - 2018. - No. 10. - P. 18-19.
4. Votintseva L.I., Ishkova S.V. CRM-systems as a tool to improve the efficiency of activities // Economics and modern management: theory and practice: collection of articles. Art. by mater. XXX int. scientific - practical conf. No. 10 (30). - Novosibirsk: SibAK, 2019.
5. Galkin G. Methods for determining the economic effect of an IT project. [electronic resource] URL: <http://www.iemag.ru/masterclass/detail.php?ID=15720> (date of access: 20.01.2021).
6. Gorbunova EA Customer support in CRM strategy // Scientific community of students: Interdisciplinary research: collection of articles. Art. by mat. XXXVIII int. stud. scientific-practical conf. No. 2 (38).
7. Drovnikova KD, Oganezova RS Efficiency of using CRM systems in business processes // Scientific community of students: Interdisciplinary research: collection of articles. Art. by mat. XXXV Int. stud. scientific-practical conf. No. 24 (35).
8. Ivanova SP, Sadykova KV, Topical issues of the integrated banking structures / Bulletin of the Russian University of Economics. G.V. Plekhanov. 2018. No. 1 (97).
9. Ivanova S.P., Sadykova K.V. Features of state corporate and financial control over the activities of integrated banking structures // Bulletin of the Russian Economic University named after G.V. Plekhanov. 2017. No. 5 (95). S. 62-71.
10. Information systems in economics: textbook / Lapin V.V., Slesareva E.A. - M.: Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after V.Ya. Kikotya, 2018.
11. Information technology customer relationship management in e-commerce: a method. instructions to the lab. classes in the discipline "Client-oriented systems" / A. A. Kryukova. - Samara: PSUTI Publishing House, 2019 - 138 p.
12. Korablev OV, Zolotukhina EB Methodology of CRM-system implementation at the enterprise // Modern problems of science and education. - 2018. - No. 4.
13. Lyandau, Yu. V. Theory of process control: monograph / Yu.V. Lyandau, D.I. Stasevich. - Moscow: INFRA-M, 2021. -- 118 p.
14. Morozov E.M. CRM-systems as a means of automating interaction with clients // Modern scientific research and innovations. 2017. No. 3.
15. Nikolsky A.A. Evaluating the effectiveness of CRM systems // Prospects for the development of information technologies. 2018.
16. Sadykova K.V. On the issue of methodological recommendations for identifying and overcoming negative consequences before the implementation of an m & a transaction // In the collection: Sustainable development of the Russian economy. Materials of the III International Scientific and Practical Conference. 2016.S. 110-114.
17. Sadykova KV Features of the creation and management of corporate advantages in integrated corporate structures during the crisis, In the collection: Actual issues and problems of social sciences of the XXI century. Collection of scientific articles on the results of the International Scientific and Practical Conference. Edited by I.E. Belskikh. 2015.S. 50-52
18. Samolyuk D. CRM-systems: what it is and how such systems work [electronic resource] URL: <http://geek-nose.com/crm-sistemy-etosistemy/> (date of access: 20.01.2021).
19. Sviridova EV Analysis of the world market of CRM systems, prospects for its development, trends in the Russian market // Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Economics. 2017. No. 3. S. 70-78.
20. Stolyarova K.V. Features of the management of internal communications during the implementation of integration transactions // In the collection: Development alternatives and innovations in pedagogy, economics, law, cultural studies and sociology. Collection of scientific articles based on the results of the International Scientific and Practical Conference. Edited by I.E. Belskikh. 2015.S. 138-142
21. KV Stolyarova Management of the system of relations between a non-profit organization and investors (on the example of the Russian Olympic



- committee), abstract of dis. ... candidate of economic sciences / Ros. economy un-t them. G.V. Plekhanov. Moscow, 2012
22. Sturina D.E. The system of international grades // study guide / M. Publishing Center EAIOI, 2010.
  23. Sturina D.E. Business career management. Study guide / M. Publishing Center EAIOI, 2008
  24. Sturina D.E. Business career management // workshop / M. Publishing Center EAIOI, 2010.
  25. Uskenbaeva RK, Bulegenov DA CRM system as a necessary component of a successful business // Young scientist. - 2017. - No. 10. - S. 101-105. [electronic resource] URL: <https://moluch.ru/archive/114/30286/> (date of access: 20.01.2021).
  26. Fatyanova I.R. Features of interuniversity cooperation between Russia and Germany // Innovations. The science. Education. 2021. No. 31. S. 968-975
  27. Shkaeva A.D., Borovaya E.S. Russian market of automated customer relationship management systems // Economics and Management in the XXI Century: Development Trends. 2017. No. 25. S. 287-292.
  28. Yurchenko SP CRM-tool for increasing the efficiency of the enterprise // Problems of territory development. - 2019. - No. 3. - T. 34. - P. 53-60.
  29. Nizovaya I., Lesnikova E., Nechaeva S., Sadykova K., Santalova M.S. CRISIS OF THE CONSUMER BASKET IN RUSSIA. Lecture Notes in Networks and Systems. 2019.Vol. 57, p. 852-861.
  30. CRM information portal [electronic resource] URL: <http://www.crm.com.ua> (date of access: 20.01.2021).
  31. Differences between "CRM for B2C" from "traditional CRM" [electronic resource] URL: <http://soloten.com/ru/crm-dlya-b2c> (date of treatment 01.20.2021).
  32. Pros and cons of CRM systems. [electronic resource] URL: <https://crm-systems.info/preimushhestva-crm-sistem/> (date of access 01.20.2021).

## Внедрение сбалансированной системы показателей в управление образовательной компанией (на примере компании "Школа дела")

### Садыкова Ксения Валерьевна

к.э.н., доцент Базовой кафедры Благотворительного фонда поддержки образовательных программ «КАПИТАНЫ», «Инновационный менеджмент и социальное предпринимательство», ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», sadykova.kv@rea.ru

### Ляндау Юрий Владимирович

д.э.н., профессор Базовой кафедры Благотворительного фонда поддержки образовательных программ «КАПИТАНЫ», «Инновационный менеджмент и социальное предпринимательство», ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», Lyandau.YUV@rea.ru

### Соколова Юлия Денисовна

студент базовой кафедры Благотворительного фонда поддержки образовательных программ «КАПИТАНЫ», «Инновационный менеджмент и социальное предпринимательство», ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», sok.yulia@mail.ru

### Стюрина Дарья Евгеньевна.

ведущий специалист факультета бизнеса «КАПИТАНЫ», ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», dstyrina@gmail.com

### Фатьянова Ирина Рудольфовна

к.э.н., доцент кафедры Организационно-управленческих инноваций, ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», Fatyanova.IR@rea.ru

Впервые об идее системы сбалансированных показателей стали массово говорить в конце прошлого столетия. В Европе эта теория быстро обрела популярность, в то время как в России она получила широкое распространение относительно не так давно. Balanced Scorecard Usage Survey дает для сбалансированной системы показателей следующее определение: «это система измерения эффективности деятельности всего предприятия (система стратегического планирования), основанная на видении и стратегии, которая отражает наиболее важные аспекты бизнеса. Система снабжена специальными методами проектирования и автоматизации». При этом по результатам исследований, проведенных Balanced Scorecard Usage Survey, 49% менеджеров описывают стратегию при помощи ССП и 50% компаний в списке Fortune 1000 используют ССП.

Стратегия компании в 2021 году не теряет своей актуальности, так как каждая организация стремится ставить для себя долгосрочные цели для сбалансированного развития и продвижения. В связи с этим грамотное стратегическое планирование занимает важную роль в управлении предприятием. В современном мире существует проблема стратегического планирования - возникает необходимость механизма для отслеживания поставленных компанией задач. В данной статье будет представлена разработка комплекса мер для улучшения стратегических инициатив организации ООО «Школа Дела». Будут проведены анализы и на основе них предложена система сбалансированных показателей.

**Ключевые слова:** система сбалансированных показателей, ССП, стратегия, образование, ключевые показатели эффективности, стратегия устойчивого развития.

Впервые об идее системы сбалансированных показателей стали массово говорить в конце прошлого столетия. В Европе эта теория быстро обрела популярность, в то время как в России она получила широкое распространение относительно не так давно. Balanced Scorecard Usage Survey дает для сбалансированной системы показателей следующее определение: «это система измерения эффективности деятельности всего предприятия (система стратегического планирования), основанная на видении и стратегии, которая отражает наиболее важные аспекты бизнеса. Система снабжена специальными методами проектирования и автоматизации». При этом по результатам исследований, проведенных Balanced Scorecard Usage Survey, 49% менеджеров описывают стратегию при помощи ССП и 50% компаний в списке Fortune 1000 используют ССП.

Сами Нортан и Каплан, как основатели данной теории, пишут в своей книге о том, что Balanced Scorecard – это не просто тактическая или операционная система оценки. Так, для инновационных организацией сбалансированная система показателей является средством стратегического управления в долгосрочной перспективе. Оценка в ССП употребляется с целью решения принципиальных задач управленческого процесса.

Метод Balanced Scorecard дает возможность управляющему составу компании получить единую технику, которая интерпретирует стратегию организации по средствам взаимосвязанных показателей. Всем сотрудникам следует знать принципы и ценности компании. Стратегия организации должна вдохновлять и мотивировать всех работников, то есть личное видение менеджеров должно быть распространено на сотрудников, чтобы дать новый импульс развитию компании.

Сбалансированная система показателей разбивает стратегию на задачи, сформированные по четырем разным направлениям, такие как финансы, бизнес-процессы, клиенты, а также обучение и карьерный рост. Систему сбалансированных показателей следует использовать не в качестве контроля поведения или средством для оценивания достигнутых результатов, а как средство для создания сформированной стратегии и ее распространения стратегии. Кроме того, ССП можно использовать в качестве выстраивания взаимосвязи между индивидуальными, внутрикорпоративными и межведомственными инициативами для того, чтобы достигнуть цель компании. Это система несет собой обучающую, коммуникативную и информационную функции.

В совокупности четыре компонента Balanced Scorecard дают возможность достичь баланса между краткосрочными и долгосрочными целями, между средствами достижения и поставленными результатами. Кроме того, баланс достигается между субъективными и объективными показателями. ССП отражает совокупность целей, так как все они направлены на достижения стратегии организации.



Финансовая составляющая.

Финансовая часть оставлена в системе сбалансированных показателей, так как это помогает оценить последствия с экономической точки зрения и соответствие стратегии организации, воплощения задуманных изменений по совершенствованию предприятия в целом. В основном финансы измеряются в размере прибыли, выручки, рентабельностью за активов, собственного капитала и продаж. Целями в финансовом секторе также могут являться генерирование потока наличности или темп роста объема продаж.

Клиентская составляющая.

Может быть рассмотрено управляющим составом компании как целевая аудитория и рынок, на котором компания конкурирует за клиента и как результативность деятельности на выбранном целевом рынке. Измеряется несколькими такими базовыми показателями, как удовлетворение потребностей покупателей, завоевание новых потребителей, доходность, сохранение клиентской базы, доля и объем целевого рынка. Тем не менее, клиентская составляющая может содержать и нестандартные показатели - ценность предложений, которые получают покупатели из сегмента целевой аудитории. В ценность предложения включается современность доставки и возможность ее краткого срока, способности компании превосходить потребности покупателя и умение удовлетворить каждую из них, а также постоянное обновление торгового ассортимента и совершенствование предыдущего. Клиентская составляющая дает возможность руководящему составу написать стратегию, которая будет ориентироваться на рынок и клиента, чтобы в перспективе обеспечить высокую доходность организации.

Составляющая внутренних бизнес-процессов

Она выделяет наиболее значимые для совершенствования бизнес-процессы, что дает возможность угодить покупателям в перспективе, удовлетворив их потребности и сохранить лояльность своей целевой аудитории. Данная составляющая измеряется во внутренних процессах, которые непосредственно влияют на мнение клиентов о компании, что в свою очередь изменяет финансовые показатели.

Существует для кардинальных отличия между обычным подходом и системой сбалансированных показателей при оценке деятельности организации. Так, в первом случае происходит попытка контроля и улучшения существующих бизнес-процессов в то время, как ССП формирует в том числе новые бизнес-процессы, целью которых является достигать высоких финансовых показателей и удовлетворенности клиентов. Balanced Scorecard выявляет решающие для эффективного внедрения стратегии процессы. Кроме того, система сбалансированных показателей затрагивает инновационные процессы. Потому что они являются большими стимулами для организаций в сторону достижения финансового благополучия, например, по сравнению с традиционными процессами, которые обеспечивают финансовую прибыль лишь в операционном цикле. Таким образом, развитие компании в долгосрочной перспективе позволяет топ-менеджерам иметь важное преимущество по отношению к конкурентам, сконцентрированных на моменте настоящем.

Составляющая обучения и развития.

Внутри этой составляющей Balanced Scorecard идет акцент на создание инфраструктуры для развития персонала в долговременной перспективе. Это особенно

важно так как без освоения компетенций будущего всеми сотрудниками сложно достичь успеха в перспективе, ведь вторая и третья составляющая системы сбалансированных показателей сконцентрированы на успехе не только в настоящем, но и в будущем. Кроме того, в условиях рыночной конкуренции максимальную прибыль зарабатывают те компании, что успевают создать своевременное новое уникальное торговое предложение на основе своих постоянно совершенствующихся технических оснащений. Три основных параметра затрагивает четвертая составляющая ССП: системы, люди и организационный процессы. В то время как, остальные три составляющие ССП выявляют множество разрывов между взаимодействием этих трех параметров в деятельности компании. Основываясь на этом, организации следует выделять средства на повышение квалификации своих сотрудников, внедрение новых информационных технологий и систем, совершенствование предыдущих и укрепление взаимосвязи между ежедневными операциями и организационными процедурами. Все вышеперечисленное и будет являться целями четвертой составляющей системы сбалансированных показателей. Измеряется составляющая обучения и развития, следовательно, в трех направлениях. Первое, квалификация персонала рассчитывается исходя из таких критериев, как текучесть персонала, повышение квалификации, удовлетворение работой и набором уникальных параметров, которые показывают способность сотрудников работать в новой конкурентной среде. Второе, внедрение новых информационных технологий и систем можно оценить благодаря наличию точной оценочной информации по потребителям и внутренним бизнес-процессам. Третье, укрепление взаимосвязи между ежедневными операциями и организационными процедурами анализируется через согласованность деятельности каждого работника с общей системой компании.

Школа Дела — это предпринимательские клубы в рамках образовательной программы по всей России, где студенты и бизнес-эксперты помогают школьникам создавать свои бизнес-проекты. Организация является коммерческой организацией с наличием образовательной лицензии. Программа была создана с целью развивать предпринимательское мышление у учащихся 9-11 классов и сформировать сообщество единомышленников, где приветствуется работа в команде, развитие своих лидерских качеств и желание воплощать свои идеи в жизнь, а также пропагандируется идеология трезвости физического и психологического сознания. В планах программы сделать масштабное Движение людей, создать большое сообщество, которое поменяет нашу страну в лучшую сторону.

Цепочка создания ценностей услуг у компании ООО «Школа Дела» (см. схема 1).

Рассмотрим также организационную структуру организации ООО «Школа Дела» (см. схема 2).

Были проанализированы конкуренты компании, которые занимаются дополнительным образованием в сфере предпринимательства. Построим карту стратегических групп, конкретизировав ее по предпринимательской направленности (см. рис 1).



Схема 1. Цепочка создания ценностей услуги ООО «Школа Дела»

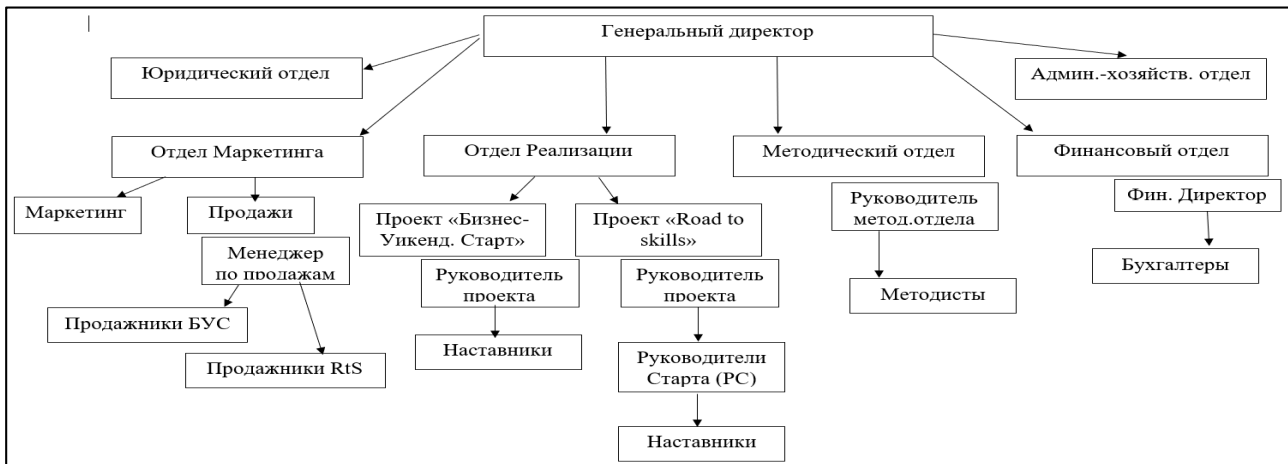


Схема 2. Организационная структура ООО «Школа Дела»

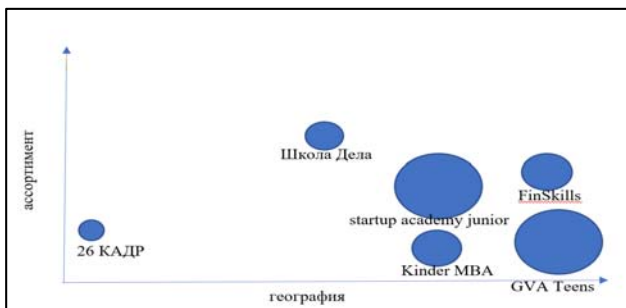


Рис 1. Карта стратег. групп доп.образования по предпринимательству

Проведем внутренний анализ компании – для начала McKinsey, а после факторы успеха отсмотрим по КФУ.

Анализ McKinsey был проведен по двум наиболее важным для программы «Школа Дела» на данный момент сегментам: государственные заказы от Департамента Предпринимательства проект «Бизнес Уикенд.Старт» и программа по подготовке к конкурсу WorldSkills в компетенции Предпринимательство «Road to skills» (см рис.2 и рис.3).

Критерии конкурентоспособности	Вес фактора	Оценка выраженности фактора от 1 до 10		Итоговая оценка Сегмент 1	Итоговая оценка Сегмент 2
	100%	Бизнес-Уикенд.Старт	Road to skills		
Доля рынка продукта предприятия	14%	6	5	84%	70%
Доля охвата предприятием основных сегментов рынка (групп покупателей)	9%	8	5	72%	45%
Уровень затрат и рентабельности продукции предприятия по сравнению с конкурентами	18%	7	5	126%	90%
Уровень используемых технологий	10%	5	7	50%	70%
Качество продукции	17%	6	8	102%	136%
Квалификация персонала	15%	6	8	90%	120%
Внешний образ, имидж предприятия и другие важные факторы	17%	8	8	136%	136%

Рис. 2 «McKinsey» Конкурентоспособность

Критерии привлекательность сегмента	Вес фактора	Оценка выраженности фактора от 1 до 10		Итоговая оценка Сегмент 1	Итоговая оценка Сегмент 2
	100%	Бизнес-Уикенд.Старт	Road to skills		
Размер рынка (объем продаж) и его темпы роста	10%	8	6	80%	60%
Размеры сегментов рынка (характеристики основных групп покупателей)	10%	8	5	80%	50%
Кол-во игроков в сегменте	17%	7	7	119%	119%
Чувствительность рынка к ценам, уровню обслуживания, изменениям внешних факторов	15%	6	5	90%	75%
Склонность к сезонности, цикличность	8%	9	9	72%	72%
Уровень конкуренции	10%	8	6	80%	60%
Среднеотраслевой уровень рентабельности	10%	7	6	70%	60%
экономические, социальные, экологические или юридические ограничения	17%	5	7	85%	119%
Степень влияния поставщиков	3%	6	6	18%	18%

Рис. 3 «McKinsey» Привлекательность сегмента

Исходя из полученных данных итоговый сегмент для обоих сегментов получился «Сегмент 5» (см рис. 4).



Рис. 4 «McKinsey» Итог

Можно сделать следующий вывод: вход в сегмент возможен в случае, если рынок обладает высоким потенциалом в будущем или компания прогнозирует усиление конкурентных преимуществ. Детально рассмотреть возможность усиления конкурентных преимуществ. Четко определить источники бизнеса в сегменте (у кого планируется забирать долю рынка), выстраивать четкую стратегию против них. Рекомендуются умеренные инвестиции для постепенного укрепления позиций на рынке.

Для выделения ключевых факторов успеха также проведем соответствующий анализ. Для этого было опрошено 8 директоров-завучей школ, где их попросили проранжировать по важности 10 показателей, а также дать оценку от 1 до 4 (где 1 лучше) по качеству исполнения этого в организации «Школа Дела». Результаты получились следующие (см рис. 3):

#	КФУ	Qi	Эксперты								Сумма	Отклонение от среднего	Квадрат отклонения	Значимость характеристики обслуживания Ri	Приоритет реинжинеринга Pi
			1	2	3	4	5	6	7	8					
1	Доля рынка услуги организации	0,33	10	10	7	4	8	10	4	1	54	10	100	0,15	0,44
2	Уровень используемых технологий	0,36	5	8	9	7	7	5	8	3	52	8	64	0,15	0,42
3	Качество услуги	0,38	1	3	8	3	3	1	1	6	26	-18	324	0,31	0,81
4	Квалификация персонала	0,40	4	4	3	6	2	2	7	2	30	-14	196	0,27	0,67
5	Имидж, известность организации	0,47	7	1	2	1	9	3	2	9	34	-10	100	0,24	0,50
6	Доля охвата школьных учреждений	0,40	3	5	1	5	1	9	3	4	31	-13	169	0,26	0,65
7	Доверие к бренду	0,38	2	2	4	2	5	4	5	10	34	-10	100	0,24	0,62
8	Уникальность методических материалов	0,35	6	6	6	9	6	8	9	5	55	11	121	0,15	0,42
9	Развитие информационных систем и внутренних коммуникаций	0,40	8	9	10	8	10	7	6	7	65	21	441	0,12	0,31
10	Разнообразие видов услуг	0,38	9	7	5	10	4	6	10	8	59	15	225	0,14	0,36
											440		1840		
			2	3	1	2	4	4	4	4					
			2	3	2	3	3	2	3	4		среднее:	44		
			3	2	3	2	3	1	3	4					
			3	2	2	2	4	1	2	4		W	0,18		
			2	1	1	2	3	1	3	4	1				
			2	2	3	2	3	3	2	3					
			3	2	3	2	2	2	3	4					
			1	3	4	4	2	4	2	3					
			1	4	3	1	3	3	3	2					
			3	2	2	1	4	3	3	3					

Рис. 5 Анализ КФУ

С наибольшим приоритетом оказались следующие факторы успеха: качество услуги (0,81), квалификация персонала (0,67), доля охвата школьных учреждений (0,65) и доверие к бренду (0,62). Следовательно, стоит развивать именно данные факторы успеха и делать акцент в работе на предоставлении качества услуги, квалифицированного персонала и увеличением доли охвата школьных учреждений.

В ходе исследования изучена и проанализирована конкурентная стратегия компании «Школа Дела». Исходя из проведенных анализов разработана стратегическая карта компании ООО «Школа Дела» на основе сбалансированной системы показателей с целью предложения для организации стратегических инициатив. Выделены основные цели организации в каждой из четырех областей.

#### Финансовая составляющая

##### А. Рост доходов -

1. Повышение выручки по направлению подготовки участников к WorldSkills. Предпринимательство
2. Увеличение рентабельности продаж двух направлений.
3. Сокращение денежного цикла в проекте Бизнес-Уикенд. Старт

#### Б. Капитализация -

##### 1. Увеличение капитализации компании

##### Клиентская составляющая

##### А. Качество -

1. Повышение качества программы
2. Увеличение качественно проработки наставников со школьниками
3. Качественное изменение созданных учащимися проектов

##### Б. Удовлетворенность клиентов -

1. Повышение узнаваемости организации и оказываемых услуг

##### 2. Рост степени удовлетворенности клиентов

##### Внутренние бизнес-процессы

##### А. Продвижение услуги -

1. Освоение доступных сегментов
2. Развитие конкурентных преимуществ

##### Б. Инновационные решения -

1. Адаптация материалов под онлайн-программы
2. Совершенствование программы

##### В. Взаимоотношения с клиентами -

1. Улучшение работы отдела продаж
2. Сбор отзывов клиентов и отработка отрицательных

##### Обучение и развитие персонала

А. Кадры -

1. Увеличение штаба по реализации программы
2. Повышение квалификации персонала

Б. Процессы -

1. Совершенствование качества обслуживания

2. Улучшение системы управления

Исходя из структуры стратегических целей организации ООО «Школа Дела» установлены причинно-следственные связи между ними.

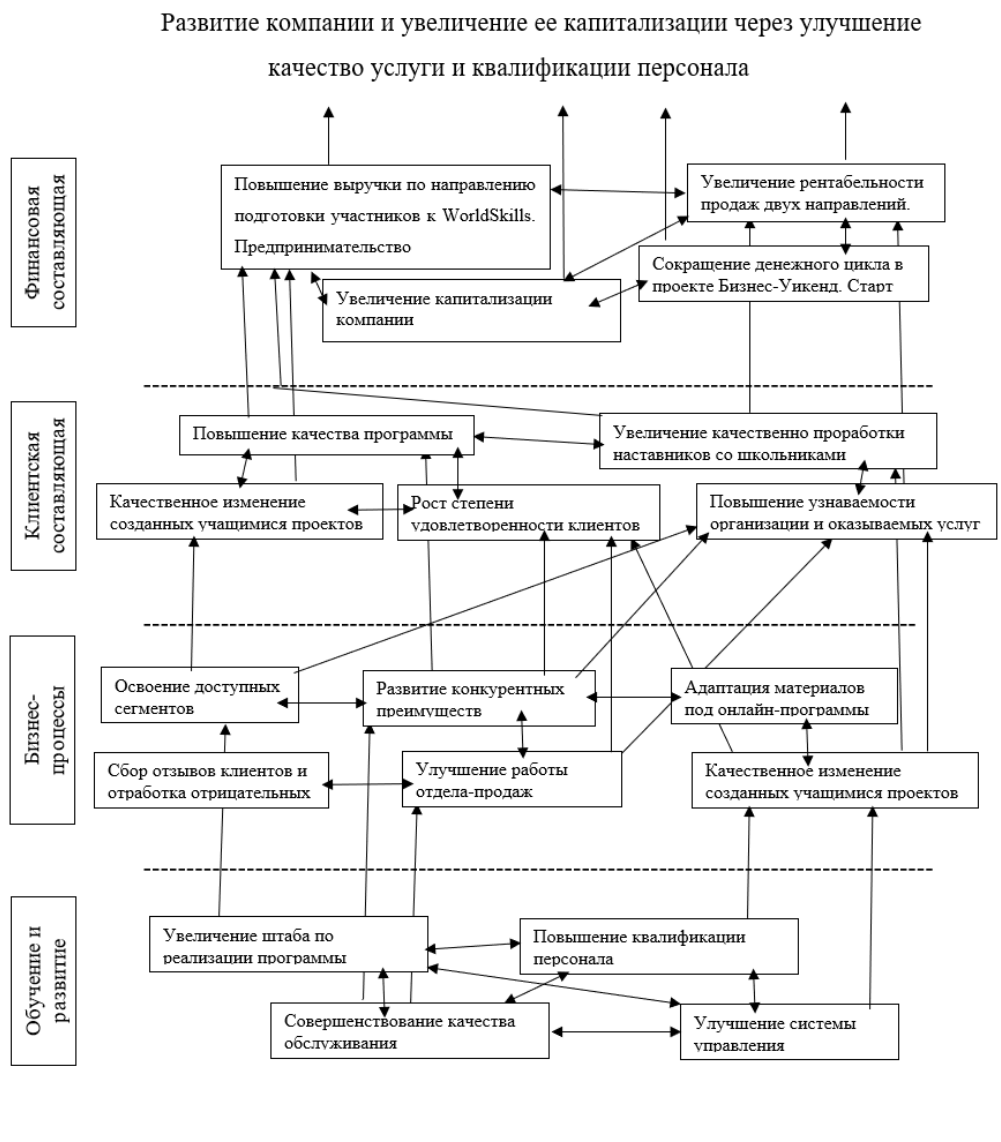


Рис. 6. Схема причинно-следственных связей ССП в компании «Школа Дела»

Далее сформируем стратегические карты для каждой проекции, с целью сформировать системы показателей и основных значений, положенных на общую систему стратегических целей. Это важный шаг, чтобы система сбалансированных показателей приобрела также значение стратегического управления и способствовала удобному мониторингу. Для целей системы сбалансированных показателей следует использовать как существующие, так и будущие инициативы.

В таблице будут отображены:

1. Выявленные ранее цели организации по соответствующим составляющим
2. Показатели, в которых необходимо измерять достижения данных целей
3. Целевые значения по каждому показателю

4. Где отображаются и кто ответственен за данные стратегические инициативы.

Спроектируем финансовую составляющую (см табл. 1). Так, основными стратегическими инициативами в финансовой составляющей является стратегический план организации, который поможет увеличить денежный поток и рентабельность компании ООО «Школа Дела». Далее рассмотрим проекцию клиентской составляющей и выделим основные целевые значения в ней (см. табл. 3).

Ключевыми показателями и целями клиентской составляющей на основе анализа КФУ и слабых сторон в SWOT анализе стала работа над качеством продуктов и оказываемых услуг. Спроектируем составляющую внутренних бизнес-процессов (см. табл. 4):



**Таблица 1**  
**Декомпозиция финансовых целей ООО «Школа Дела»**

Цели	Показатели	Целевые значения	Стратегические инициативы
Повышение выручки по направлению подготовки участников к WorldSkills. Предпринимательство	Увеличение объемов продаж	Повышение на 10% к 2022г.	Стратегический план компании
	Увеличение стоимости оферт	5% к 2022г.	Стратегический план
Увеличение рентабельности продаж двух направлений	Повышение объема чистой прибыли	На 5% к 2022г.	Стратегический план
	Снижение издержек	На 15% к 2023г.	Стратегический план
	Рост количества договоров	С 12 до 20 школ	Маркетинговый план
Сокращение денежного цикла в проекте Бизнес-Уикенд. Старт	Выполнение всех показателей контракта 2020-2021 года	100% закрытых показателей	Отдел реализации
	Заключение более выгодного по срокам контракта на 2021-2022 года	Снизить на 25% времени денежного цикла	Стратегический план
	Грамотное и быстрое составление отчетности от ООО «Школа Дела»	Сократить до 2 дней на сбор и подготовку отчета	Отдел реализации
Увеличение капитализации компании	Доля суммарных активов	Рост на 20% ежегодно	Стратегический план организации
	Рыночная стоимость компании	Рост на 20% ежегодно	Стратегический план организации

**Таблица 2**  
**Декомпозиция целей клиентской составляющей ООО «Школа Дела»**

Цели	Показатели	Целевые значения	Стратегические инициативы
Повышение качества программы	Модернизация образовательных модулей	5 обновленных модулей	Метод.отдел
	Привлечение экспертов	От 5 экспертов внесли авторские правки/ МК	Метод.отдел
Увеличение качественно проработки наставников со школьниками	Посещение занятий менеджерами	5% занятий у каждого наставника	Отдел реализации
	Рейтинг по наставникам	Наставники с рейтингом от 7.0	Система управления качеством
	Обратная связь от школьников	80% положительной обратной связи	Система управления качеством
Качественное изменение созданных учащимися проектов	Призовое место в WorldSkills. Предпринимательство	Победа на WorldSkills. Предпринимательство на региональном уровне	Система управления качеством
	Привлечение инвестиций к проектам	От 5 школьных проектов заключили контракты с инвесторами к 2023 г.	Система управления качеством
Повышение узнаваемости организации и оказываемых услуг	Приглашения на собраниях школ	Увеличение до 25 школ к 2023 году	Система управления качеством
	% повторных покупок	Увеличение до 70%	Система управления качеством
	Затраты на маркетинг в процентном отношении к доходу от продаж	Снижение на 10%	Бюджет компании
Рост степени удовлетворенности клиентов	% постоянных покупателей	65% к 2024г.	Система управления качеством
	Цена по сравнению с конкурентами на основные услуги	на уровне 85% ежегодно с учетом корректировки цен конкурентов	Маркетинговый план

**Таблица 3**  
**Декомпозиция целей бизнес-процессов ООО «Школа Дела»**

Цели	Показатели	Целевые значения	Стратегические инициативы
Освоение допустимых сегментов	Количество освоенных сегментов	3 к 2022 году	Стратегический план организации
	Тестовый запуск предпринимательских клубов	Открытие клубов на базе 5 школ	Стратегический план
Развитие конкурентных преимуществ	Количество конкурентных преимуществ	3 к 2022 году	Стратегический план организации
	Количество позитивных отзывов клиентов	70% к 2022 году	Система управления качеством
	Затраты на исследование и внедрение	20% чистой прибыли	Стратегический план организации
Адаптация материалов под онлайн-программы	Выпуск онлайн-курсов	Выпуск 3 онлайн курсов	Метод.отдел
Совершенствование программы	Скорость обновления продуктов	Ежегодно	Метод.отдел
	Количество привлеченных экспертов	10 экспертов из разных сфер	Метод.отдел
	Количество положительных отзывов по программе	70% к 2022 году	Система управления качеством
Улучшение работы отдела продаж	Количество обработанных школ	400 школ за 2021-2022 г.	Отдел продаж
	Количество школ-сотрудников	150 школ за 2021-2022	Отдел продаж
Сбор отзывов клиентов и обработка отрицательных	Количество собранных отзывов	90% по сотрудничающим школам	Отдел продаж

Таким образом, кроме работы с качественным улучшением компании необходимо расширять охват в существующем сегменте и пробовать реализацию в новом сегменте компании ООО «Школа Дела» - предпринимательские классы и работа в онлайн пространстве (адаптация существующих программ для ведения и работы с учащимися старших классов с помощью онлайн площадок).

Выделим проекции для составляющей обучения и роста (см табл. 3.5)

**Таблица 4**  
**Декомпозиция целей по обучению и росту ООО «Школа Дела»**

Цели	Показатели	Целевые значения	Стратегические инициативы
Увеличение штаба по реализации программы	Количество работающих студентов	70 студентов-наставников к 2022 году	Стратегический план организации
Повышение квалификации персонала	Количество проведенного обучения студентам	2 раза в год	Отдел реализации
	% наставников, удерживающих 15 чел. единовременно	60% наставников к 2023 году	Отдел реализации
	Инвестиции в подготовку персонала	10% от чистой прибыли	Стратегический план
Совершенствование обслуживания	Доля клиентов, удовлетворенных работой организации	70% к 2022 году	Система управления качеством
Улучшение системы управления	Количество освоенных тренингов наставниками	От 50 упражнений, освоенных каждым наставником к 2022г.	Система управления качеством
	% студентов, замотивированных работать	80% к 2023 году	Система управления качеством

Ключевой деятельностью в составляющей обучения и развития является качественная проработка с наставниками их компетенций и отработка материалов, чтобы они меньше теряли школьников и могли удерживать большие коллективы.

Данная система сбалансированных показателей дает большие возможности для внедрения и контроля реализации стратегии компании ООО «Школа Дела» за счет того, что ставит цели целостно по всем 4 составляющим, которые являются взаимосвязанными с друг другом и в совокупности отражают всю стратегию организации в целом.

Сопоставим существующие данные у компании ООО «Школа Дела» и показатели, которых удастся достичь при реализации предложенных стратегических инициатив и целей.

Финансовая составляющая (см. табл. 5):

**Таблица 5**  
**Изменение в финансовой составляющей ООО «Школа Дела»**

Показатель	Целевое значение на данный момент	Целевое значение на 2022 год при реализации инициатив
Объем продаж	14 оферт, 270 школ с программой БУС	20 оферт, 300 школ с программой БУС
Увеличение стоимости оферт	330.000 за год	346.000 за год
Повышение объема чистой прибыли	Около 2.000 тыс рублей	Около 225.000 тыс. рублей
Снижение издержек	Около 6.000.000 рублей	Около 5.500.000 рублей
Рост количества договоров	14 оферт	20 оферт
Выполнение всех показателей контракта 2020-2021 гг.	65%	100%
Заключение более выгодного по срокам контракта на 2021-2022 года	---	Снизить на 25% времени денежного цикла
Грамотное и быстрое составление отчетности от ООО «Школа Дела»	8 дней в среднем	2 дня
Рыночная стоимость компании	Около 2.500.000 рублей	3.100.000 рублей

Клиентская составляющая (см. табл. 6.):

**Таблица 6**  
**Изменение в клиентской составляющей ООО «Школа Дела»**

Показатель	Целевое значение на данный момент	Целевое значение на 2022 год при реализации инициатив
Модернизация образовательных модулей	5 новых модулей в год	7 новых модулей в год
Привлечение экспертов	2 эксперта правили и смотрели материалы	5 экспертов внесли авторские правки/МК
Посещение занятий менеджерами	1-2% занятий у каждого наставника	5% занятий у каждого наставника
Рейтинг по наставникам	Нет рейтинга	Наставники с рейтингом от 7.0
Обратная связь от школьников	Не собирается обратная связь	80% положительной обратной связи
Призовое место в WorldSkills. Предпринимательство	3 место на WorldSkills.	Победа на WorldSkills. Предпринимательство на региональном уровне
Привлечение инвестиций к проектам	0 контрактов	3 школьных проекта заключили контракты с инвесторами
Приглашения на собрания школ	Около 3-5 школ приглашали на собрания	15 школ
% повторных покупок	30-50%	Увеличение до 70%
Затраты на маркетинг в процентном отношении к доходу от продаж	Около 10%	Около 7%
Цена по сравнению с конкурентами на основные услуги	на уровне 90%	на уровне 85% ежегодно с учетом корректировки цен конкурентов

Составляющая внутренних бизнес-процессов (см. табл. 7.):

**Таблица 7**  
**Изменение в составляющей бизнес-процессов ООО «Школа Дела»**

Показатель	Целевое значение на данный момент	Целевое значение на 2022 год при реализации инициатив
Количество освоенных сегментов	2 сегмента	3 сегмента
Тестовый запуск предпринимательских клубов	0 клубов	Открытие клубов на базе 5 школ
Количество позитивных отзывов клиентов	65%	70%
Затраты на исследования и внедрение	Неизвестно	20% чистой прибыли
Выпуск онлайн-курсов	1 онлайн курс	Выпуск 3 онлайн курсов
Количество привлеченных экспертов	Около 4-6 экспертов	10 экспертов из разных сфер
Количество положительных отзывов по программе	65%	70%
Количество отработанных школ	Около 350 школ	400 школ
Количество школ-сотрудников	270 школ	300 школ
Количество собранных отзывов	50-60% по сотрудничающим школам	90% по сотрудничающим школам

Составляющая обучения и роста (см. табл. 8):

**Таблица 8**  
**Изменение в составляющей обучения и развития ООО «Школа Дела»**

Показатель	Целевое значение на данный момент	Целевое значение на 2022 год при реализации инициатив
Количество работающих студентов	40-50 студентов	70 студентов-наставников
Количество проведенного обучения студентам	1 раз в год	2 раза в год
% наставников, удерживающих 15 чел. одновременно	40% наставников	50% наставников
Инвестиции в подготовку персонала	Неизвестно	10% от чистой прибыли
Доля клиентов, удовлетворенных работой организации	65%	70%
Количество освоенных тренингов наставниками	Около 25-35 упражнений	50 упражнений, освоенных каждым наставником
% студентов, замотивированных работой	60%	70%

Таким образом, мы разобрали последствия компании при внедрении предложенных инициатив и выявили целевые значения по каждой из инициатив.

Исходя из вышеперечисленного, рекомендации помогают компании не только стабилизировать и усилить свое положение на рынке, но и приносят высокую социально-экономическую значимость для населения.

## Литература

- Захарова Т.И., Вилкова Д.В. Формирование социальной грамотности на дистанционных занятиях с применением мультимедийных технологий, Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. 2021. Т. 18. № 2 (116). С. 58-63.
- Захарова Т.И. Социальное страхование и социальная защита. Учебное пособие – М.; Изд.центр ЕАОИ, 2010. – 244 с.
- Захарова Т.И., Организационное поведение. Учебное пособие/ Москва, Издательский центр ЕАОИ, 2010.

4. Захарова Т.И., Государственная служба и кадровая политика/ Издательский центр ЕАОИ, 2011

5. Кокоулина О.П., Золотарева О.А. Российский спорт: оценка роли, современного состояния и характеристика перспектив развития//Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2020. № 9. С. 128-135.

6. Корсакова А.А., Захарова Т.И. Организационная культура. учебное пособие – М.; Изд.центр ЕАОИ, 2008. – 244 с.

7. Сбалансированная система показателей : от стратегии к действию / Роберт С. Каплан, Дейвид П. Нортон ; - Москва : Олимп-Бизнес, 2008. - 294 с.

8. Томпсон А.А., Стрикленд А.Дж. Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии: Учебник для вузов / Пер. с англ. под ред. Л.Г. Зайцева, М.И. Соколовой. — М. : Банки и биржи, ЮНИТИ, 2017. - 576 с.

9. Татарова С.Ю., Кокоулина О.П., Татаров В.Б. Эволюционные процессы развития России в оценках современной студенческой молодежи // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2018. № 1. С. 46

10. Kokoulina O.P., Davydova Y.A., Kargapolova E.V., Glazynov O.N. Physical culture and sports activities in self-preserving behavior of students// В сборнике: BIO WEB OF CONFERENCES. International Conference "Sport and Healthy Lifestyle Culture in the XXI Century" (SPORT LIFE XXI). 2021. - С. 01002.

**Implementation of a balanced scorecard in the management of an educational company (on the example of the "School of Business" company)**

Sadykova K.V., Lyandau Yu.V., Sokolova I.D., Styrina D.E., Fatyanova I.R.

Plekhanov Russian University of Economics

JEL classification: B00, D20, E22, E44, L23, L51, L52, M11, M20, M30, Z33

For the first time, the idea of a balanced scorecard was widely discussed at the end of the last century. In Europe, this theory quickly gained popularity, while in Russia it became widespread relatively recently. The Balanced Scorecard Usage Survey defines a Balanced Scorecard: "It is a vision and strategy-based performance measurement system for the entire enterprise (strategic planning system) that reflects the most important aspects of the business. The system is equipped with special design and automation methods. " At the same time, according to the results of research conducted by the Balanced Scorecard Usage Survey, 49% of managers describe the strategy using the BSC and 50% of Fortune 1000 companies use the BSC.

The company's strategy in 2021 does not lose its relevance, as each organization seeks to set long-term goals for itself for balanced development and promotion. In this regard, competent strategic planning plays an important role in enterprise management. In the modern world, there is a problem of strategic planning - there is a need for a mechanism to track the tasks set by the company. This article will present the development of a set of measures to improve the strategic initiatives of the organization "School of Business" LLC. Analyses will be carried out and on the basis of them a balanced scorecard will be proposed.

Keywords: Balanced Scorecard, BSC, strategy, education, key performance indicators, sustainable development strategy.

**References**

1. Zakharova T.I., Vilkova D.V. Formation of social literacy in distance learning with the use of multimedia technologies, Bulletin of the Russian University of Economics named after G.V. Plekhanov. 2021. T. 18.No. 2 (116). S. 58-63.
2. Zakharova T.I. Social insurance and social protection. Study guide - M. ; Publishing center EAOI, 2010. -- 244 p.
3. Zakharova T.I. Organizational behavior. Study guide / Moscow, EAOI Publishing Center, 2010.
4. Zakharova T.I., Civil Service and Personnel Policy / Publishing Center of the EAOI, 2011
5. Kokoulina O. P., Zolotareva O. A. Russian sport: assessment of the role, current state and characteristics of development prospects // Bulletin of the Tula State University. Physical education. Sport. 2020.No. 9.P. 128-135.
6. Korsakova A.A., Zakharova T.I. Organizational culture. study guide - M. ; Publishing center EAOI, 2008. -- 244 p.
7. Balanced scorecard: from strategy to action / Robert S. Kaplan, David P. Norton; - Moscow: Olymp-Business, 2008. -- 294 p.
8. Thompson A.A., Strickland A.J. Strategic management. The art of developing and implementing a strategy: Textbook for universities / Per. from English ed. L.G. Zaitseva, M.I. Sokolova. - M.: Banks and exchanges, UNITI, 2017. -- 576 p.
9. Tatarova S.Yu., Kokoulina O.P., Tatarov V.B. Evolutionary processes of the development of Russia in the assessments of modern student youth // Physical culture: upbringing, education, training. 2018.No. 1.P. 46
10. Kokoulina O.P., Davydova Y.A., Kargapolova E.V., Glazynov O.N. Physical culture and sports activities in self-preserving behavior of students // In the collection: BIO WEB OF CONFERENCES. International Conference "Sport and Healthy Lifestyle Culture in the XXI Century" (SPORT LIFE XXI). 2021. -- S. 01002.

# Влияние ускоренного внедрения дистанционных методов работы на рынок труда в моногородах России

**Ефимова Ольга Николаевна**

ассистент, Департамент экономической теории, ФГБОУ ВО "Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации", onefimova@fa.ru

Начавшаяся пандемия коронавируса в корне изменила привычный уклад жизни моногородов. Ее последствия можно разделить на две категории: положительные и отрицательные. И одним из таких последствий является экстренное развитие дистанционного формата работы населения. Как известно, рынок труда моногородов имеет много сопутствующих проблем, связанных со специфичностью населенного пункта таких территорий. И сегодня можно утверждать о том, что развитие дистанционного формата работы, произошедшее на фоне распространения пандемии коронавируса, привнесло улучшение социально-экономического положения населения, проживающего в моногородах России. Во многом благодаря развитию цифровых возможностей осуществления трудовой деятельности удалось сдержать рост количества безработных граждан. А те, кто официально считаются безработными, смогли найти выход из сложной жизненной ситуации и перевести свою трудовую деятельность в формат «самозанятости» (например, рерайт, копирайт, электронный менеджмент, программирование и пр.). Уже сейчас понятно, что начавшийся процесс развития дистанционного формата трудовой занятости – это вовсе не «временное» явление во время пандемии. А новая реальность жизни, к которой придется приспособливаться в том числе и представителям власти, в сферу полномочий которых входит осуществление функций государственного регулирования труда и занятости населения.

**Ключевые слова:** рынок труда, моногорода, пандемия, дистанционная работа, безработица, население, градообразующие предприятия.

Каждое развитое государство мира стремится достичь высокого уровня экономической безопасности. К сожалению, эта задача серьезно осложняется появлением всевозможных внутренних и внешних опасностей и рисков. Важным индикатором состояния экономической безопасности государства является состояние рынка труда.

Безработица – крайне негативное явление, подрывающее основы экономической безопасности любого государства. О сложившемся в государстве социально-экономическом положении как раз можно судить по уровню, структуре, динамике безработицы.

Безработица оказывает непосредственное влияние на ухудшение жизни населения, является удобной причиной для снижения цены труда. На этой почве развиваются угрозы социальных конфликтов, что ухудшает деловую активность населения страны [9, с. 25-31].

Для общества пагубное влияние данного явления состоит в снижении уровня жизни безработных граждан и членов их семей. Человек, оставшийся по тем или иным причинам без работы, по сути, остается без средств к существованию. А пособие, выплачиваемое государством по безработице, едва ли покрывает прожиточный минимум. Кроме того, оно выплачивается гражданину только на определенный промежуток времени [8, с. 44].

Помимо психологических проблем и общей социальной деградации, у человека, который долгое время не имеет работы, наступает профессиональная деградация (конечно, в случае если изначально был уровень образования).

В конце концов, человек, потерявший веру в себя и свое нормальное будущее, начинает вести аморальный образ жизни (злоупотребление алкоголем, развитие наркомании, рост преступности и пр.). А государство, в свою очередь, получает туеядцев, граждан, которые не приносят обществу и государству никакой пользы.

Рассматривая проблему безработицы в современной России за последние 5 лет, можно сделать вывод, что ее уровень варьируется в пределах допустимых значений в 4-5%. Тем не менее, не нужно забывать о том, что данные официальной статистики не в полной мере охватывают всю численность безработных. А чтобы удержать безработицу в пределах допустимой нормы в условиях крайней социально-экономической нестабильности, государство должно разрабатывать и реализовывать мероприятия, направленные на минимизацию безработных граждан и решение основных социальных проблем [2, с. 1439-1443].

Моногорода с момента своего возникновения проявили себя как чрезмерно чувствительные территории к любым социально-экономическим изменениям. На удивление, пандемия коронавируса продемонстрировала, что они в этой ситуации повели себя даже устойчивее крупных городов. Там почти не наблюдалось острой ситуации по экономике, связанной с коронави



русной инфекцией. Если не считать, разумеется, их традиционных проблем, которые присутствовали и до начала пандемии[8, с. 44].

Надо отдать должное управленческому звену моногородов, которое в экстренной ситуации выстроило свою работу на опережение, сделало все тактические действия эффективными и слаженными.

Многие моногорода современной России быстро сориентировались относительно спроса населения на дезинфицирующие и защитные средства. Как результат, мы наблюдали оперативное перепрофилирование их производств на выпуск средств индивидуальной защиты [4, с. 21-23].

В целом моногорода весьма достойно пережили время самоизоляции из-за пандемии. Тем не менее, определенные последствия от разразившейся пандемии коронавируса наблюдаются и на этих территориях. Ввиду этого, лишать такие территории поддержки со стороны государства было бы вовсе не рационально.

Начавшаяся пандемия дала настоящий пинок развитию дистанционной (цифровой) коммуникации, которая проникла во все сферы жизни общества, включая профессиональную и трудовую деятельность.

Мы стали свидетелями нарастающей популярности дистанционной работы по всему миру. И моногорода не стали исключением в этой тенденции.

Правительство нашей страны, было вынуждено с целью приостановления распространения коронавирусной инфекции, разработать постановление о самоизоляции населения. Однако это решение серьезно отразилось на социально-экономической жизни каждого россиянина, всего общества в целом[9, с. 25-31].

Серьезный урон от пандемии был нанесен работникам сферы услуг: досуга, общепита, туризма, развлечения, гостиниц. По сути, они попросту остались без работы и были лишены средств к существованию.

Под удар попала и молодежь, в том числе и только выпустившаяся из вузов и других профессиональных образовательных учреждений. Это связано с тенденцией роста безработицы и риска трудоустройства не по специальности[8, с. 44].

От пандемии, в первую очередь, пострадали работники с низкой квалификацией и трудовые мигранты. Статистические показатели МОТ свидетельствует о том, что у таких категорий трудоспособных лиц безработица выросла в пять раз больше, чем у высококвалифицированных профессионалов.

Масштаб проблем, вызванных коронавирусной пандемией, во многом зависит от длительности карантина, от того, будут ли следующие волны пандемии.

В настоящее время серьезный риск ведения бизнеса в условиях повышенной нестабильности и пока еще сохраняющейся эпидемиологической ситуации испытывают малые и средние предприятия. В первую очередь, это распространяется на сферу обслуживания, которую затронули основные запреты.

У субъектов МСП и без того всегда присутствовала небольшая подушка безопасности, а сегодня к этому добавился фактор неожиданности. Пандемия началась неожиданно для всего мирового сообщества. Поэтому люди в целом и предприниматели в частности попросту не успели подготовиться к такому непредвиденному обстоятельству.

В экономические кризисы, которые затрагивали нашу страну ранее, традиционно первой страдала про-

мышленность, производственная сфера, сосредоточенная в моногородах. Соответственно, это не могло не отражаться на их населении. Отныне наблюдается прямо противоположная ситуация. От пандемии коронавируса больше всего пострадали жители крупных городов. Это связано с тем, что сфера обслуживания, которая оказалась наименее устойчива к условиям пандемии и самоизоляции, представлена именно в крупных городах нашей страны.

Во время пандемии ни в одном городе не наблюдалось парализации работы градообразующих предприятий. Они продолжили функционировать в привычном режиме, только с учетом соблюдения всех санитарных норм[4, с. 21-23].

Что касается представителей МСП, работающих на территории российских монопрофильных населенных пунктов, то многие из них из-за коронавируса были вынуждены приостановить свою деятельность. Согласно официальным документам, к ним можно отнести почти 25 тысяч субъектов МСП. К счастью, к середине июня 2020 г. каждый четвертый из них смог восстановить и продолжить свое дело[9, с. 25-31].

По поручению правительства нашей страны на еженедельной основе организуется проведение мониторинга занятости населения моногородов. Согласно имеющимся на данный момент исследованиям, можно констатировать, что на рынке труда монопрофильных населенных пунктов резкого провала не произошло, ситуация относительно стабильная. Руководство градообразующих предприятий российских моногородов делало все возможное, что сохранить рабочие места и сформированный годами коллектив. В моногородах по состоянию на 2019-2020 г. уровень безработицы варьировался в пределах 1,8%[8, с. 44].

Если оценивать ситуацию с адресной точки зрения, то среди перечня моногородов нашей страны можно выделить те, которые безупречно справились с непредвиденными социально-экономическими обстоятельствами, вызванными распространением пандемии коронавируса.

Среди моногородов, которые вызывают чувство уважения и гордости хочется отметить Магнитогорск, Новокузнецк. В рейтинге восстановления моногородов после пандемии коронавируса, им заслуженно был установлен индекс восстановления, равный 95%. Среди лидеров по восстановлению после эпидемии оказался и моногород Тольятти, его индексом восстановления составляет 91%[2, с. 1439-1443].

Как им удалось преодолеть пандемию коронавируса и период восстановления почти без последствий и ущерба? Этот вопрос, конечно, разумнее задать руководству таких моногородов, которые в сложившейся неблагоприятной обстановке быстро сориентировались и бросили все возможные силы, а также имеющиеся знания на восстановление социального пространства и, разумеется, местной экономики[4, с. 21-23].

На удивление, в России можно отыскать моногорода, которые узнали о волне коронавируса только из средств массовой информации и, к счастью, не испытали на себе все «прелести» пандемии и ее последствий.

Среди них можно назвать: Онега (Архангельская область), Мариинск (Кемеровская область), Светлогорье (Приморский край). До последнего держался моногород Саянск, расположенный в Иркутской области.

Отметим, что после обнаружения вспышки COVID-19 и формирования первых последствий эпидемии, специалистам градообразующих предприятий, профессиональная деятельность которых связана с работой персонала, пришлось пересматривать свою управленческую политику. Они были вынуждены задуматься о необходимости выделения приоритетов в области управления человеческими ресурсами для снижения рисков работы предприятия, оптимизации расходов на персонал[9, с. 25-31].

Руководство страны обязало все предприятия, в том числе и градообразующие, создавать безопасные условия труда для сотрудников, проводить регулярный мониторинг за состоянием их здоровья и самочувствия.

Для исполнения порученной задачи руководство градообразующих предприятий российских моногородов внедрило в свою деятельность строгие рамки, направленные на профилактику распространения коронавируса: отказ от командировок, масочный режим, построение индивидуальных графиков работы с условиями, формирование индивидуального расписания времени отдыха, приема пищи и т.д.

Так, руководством ПАО «Агрегат» (моногород Сим, Челябинская область) были внедрены ограничения по численности сотрудников, находящихся в столовой: обеденный перерыв запланирован в разные часы в разных групп работников. А благодаря возможностям онлайн-коммуникаций было принято решение о переводе некоторых специалистов градообразующего предприятия на удаленный режим работы.

Набор персонала на градообразующее предприятие в постпандемийном периоде был запущен на качественно новых условиях. Так, программа адаптации для новичков стала осуществляться в онлайн-формате.

Градообразующее предприятие АО «Уралэлектромедь» разработало целую систему онлайн-наставничества, предназначенную для минимизации контактов среди сотрудников.

Руководство ОАО «Уральский асбестовый горно-обогатительный комбинат» приняло решение о необходимости развития программ по поддержанию здоровья сотрудников. С этой целью была разработана и внедрена программа «Километры спорта», в рамках которой сотрудники предприятия обязываются в течение двух месяцев проехать на велосипеде или пробежать пять тысяч километров[4, с. 21-23].

Как видим, после ослабления эпидемии коронавируса в области управления персоналом градообразующих предприятий утвердились следующие приоритеты:

- формирование условий для удаленной работы для отдельных категорий специалистов. Благодаря современным онлайн-технологиям появилась возможность обезопасить сотрудников от контактов с людьми, но при этом продолжая их основную профессиональную деятельность (например, бухгалтеры);

- введение новых требований, направленных на усиление безопасности труда и здоровья действующих сотрудников, предупреждения их заболеваемости и др.

Благодаря цифровым технологиям активное развитие получила удаленная форма работы. Теперь работникам целого ряда профессий имеют возможность трудиться в любом удобном для них месте. Для этого требуется наличие всего лишь выхода в Интернет и личного ПК.

Возможностями удаленной (дистанционной) работы с удовольствием пользуются специалисты следующих

профессий: дизайнер, программист, рекрутер, проектировщик, контент-менеджер, специалисты по рекламе и продвижению, консультант, переводчик, преподаватель, иллюстратор и др. Для того, чтобы перевести на удаленный (дистанционный) формат работы специалистов других областей, включая сотрудников градообразующих предприятий, пришлось проводить масштабную работу по их переквалификации (reskilling), объясняя, что такая форма работа безопасна в период пандемии и даже удобна для самого сотрудника[9, с. 25-31].

К слову, возможностями удаленной (дистанционной) работы воспользовались не только уже работающие на тех или иных предприятиях (включая градообразующие) сотрудники, но и рядовые граждане, которые решили попытаться свои силы в онлайн-пространстве как новой среде для занятости.

Развитию легальной самозанятости в моногородах содействует лавинообразный рост онлайн-платформ. Они охватывают почти все виды деятельности: платформы по предоставлению услуг (образовательные, логистические платформы, платформы по созданию контента, агрегаторы такси.), торговые платформы (маркетплейсы), платформы для ведения бизнеса и др.

К самым известным онлайн-платформам, которые можно использовать для самозанятости, можно отнести: интернет-магазины Wildberries, Ozon, агрегаторы Ситимобил, «Яндекс. Такси», сервис услуг YouDo, платформа для блогеров «Яндекс.Дзен» и пр.

К 2030 г., согласно прогнозу компании McKinsey, из-за развития технологий и онлайн-пространства до 15 % лиц трудоспособного возраста будут вынуждены сменить профессию (повсеместная роботизация, смена человека виртуальным умом).

Таким образом, новый тренд, связанный с популярностью дистанционного формата занятости, вовсе не пройдет после окончания пандемии коронавируса.

В сложившихся условиях государство должно задуматься о целесообразности разработки качественно новых механизмов регулирования трудовых правоотношений, уделить внимание необходимости правового регулирования дистанционного формата занятости населения, правовому обеспечению перевода работников российских предприятий на удаленную работу.

Как показал недавний опыт, из-за массового перевода действующих сотрудников предприятий моногородов на дистанционный формат работы, как работодатели, так и сами работники столкнулись с проблемой фактического отсутствия законодательного урегулирования новой сферы занятости. Отсюда вытекает проблема решения, возникающих в рамках дистанционного формата занятости, споров.

Поэтому дистанционный (удаленный) формат занятости, конечно, нуждается в доработке. Пандемия коронавируса, безусловно, не может длиться вечно, и хочется верить, что она закончится, как можно раньше. А вот те изменения, которые она привнесла в привычный образ жизни общества (преимущественно касающиеся занятости), скорее всего, останутся и в дальнейшем. Ввиду этого, решение проблемы разработки и внедрения норм права, регулирующих дистанционную (удаленную) работу, крайне актуально и востребовано[4, с. 21-23].

Указ Президента РФ N 206 «Об объявлении в РФ нерабочих дней» стал началом целой серии Указов Президента нашей страны, направленных на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия жителей страны в условиях пандемии.

При внимательном изучении этих нормативных правовых актов, становится понятно, что руководство страны, фактически, обратилось с призывом и просьбой к представителям МСБ относительно обеспечения с их стороны профилактических и противоэпидемических мероприятий, одним из которых значится использование гибких форм занятости (дистанционный/ужаленный формат работы).

Министерство труда и социальной защиты РФ в своих постановлениях резюмирует следующее: «Рекомендуется выполнить переход действующих сотрудников на удаленный формат занятости при наличии соответствующих для этого технических возможностей».

При этом сложно не обратить внимание на то обстоятельство, что в российском законодательстве отсутствует толкование дефиниции «удаленная / дистанционная работа». В Трудовом Кодексе РФ сказано лишь несколько слов о дистанционной работе в Главе 49.1, регламентирующей специфику регулирования труда дистанционных работников.

Подводя итоги проведенного исследования, смело можно сделать вывод о том, что дистанционная (удаленная) работа – это, безусловно, самый правильный и рациональный выбор в условиях острой эпидемиологической обстановки, вызванной распространением коронавирусной инфекции. Однако отсутствие реально действующих правовых механизмов, с помощью которых можно было бы регулировать такой формат занятости, на практике создает много неудобств и проблем [2, с. 1439-1443].

Сегодня нет даже подходящей официально – правовой нормы для перевода сотрудника на дистанционный формат работы.

Перевод на дистанционный режим работы, в соответствие с положениями части 2 ст. 57 ТК РФ, - условие трудового договора, для изменения которых стороны должны достичь согласия в порядке ст. 72 ТК РФ, подписав дополнительное соглашение. Если обе стороны единогласны в этом решении, конечно, проблемы нет. Но как быть, если одна из них против перевода?

Как правило, если работодатель принимает решение о переходе на дистанционный формат работы, он должен соблюсти порядок перевода, указанный в ст. 74 ТК РФ. Согласно ее положениям, такое решение может подкрепляться перечнем веских технологических или организационных причин. Однако пандемия коронавируса, как несложно догадаться, не входит в перечень таких причин [8, с. 44].

В таком случае руководитель может обратиться к еще одной норме права, которая закрепляет возможность перевода сотрудника на новый режим работы. В части 2 ст. 72.2 ТК РФ прописано, что согласия сотрудника на перевод в исключительных случаях не требуется.

К ним относят:

- несчастные случаи на производстве;
- катастрофы техногенного и природного характера;
- наводнения;
- пожары;
- землетрясения;
- голод;
- эпидемии, ставящие под угрозу нормальные жизненные условия и жизнь населения и пр.

Последний пункт как раз попадает под причину перевода сотрудника на удаленный режим в период пандемии.

К слову, работающие на предприятиях граждане нашей страны, по сути, лишены выбора, руководство попросту оповещает их о своем решении относительно перевода на другую форму работы. В случае несогласия может грозить увольнение. Такие примеров – сотни, а может быть даже тысячи.

При этом незаконность действия работодателя, связанного с увольнением сотрудника из-за отказа его перевода на удаленный формат работы, доказать очень сложно.

Сами работодатели сталкиваются с целым комплексом трудностей при нормативном оформлении удаленной работы, внедрении IT-инструментов, оснащении удаленных рабочих мест. Что касается сотрудников, то они в сжатые сроки оказались в положении, при котором для выживания и материального обеспечения себя и своей семьи надо оперативно приспосабливаться к новым условиям, уметь быстро адаптироваться к нововведениям [4, с. 21-23].

Итак, в сложившихся условиях требуется незамедлительное реформирование института занятости. Уже сегодня на рассмотрении находится законопроект, с помощью которого появилась возможность усовершенствовать законодательство об удаленной и дистанционной работе.

Изменения, вызванные эпидемией коронавируса оказались вовсе не временными. Уже сейчас не вызывает сомнения то обстоятельство, что удаленный и дистанционный формат работы останется альтернативой занятости и после окончания пандемии коронавируса. Благодаря таким возможностям многие жители российских моногородов остались занятыми, даже при введении режима самоизоляции и смогли зарабатывать себе на жизнь. Кроме того, благодаря активному развитию работы в Интернете, заработок находит и молодежь, что, безусловно, положительно сказывается на благосостоянии жителей моногородов нашей страны [2, с. 1439-1443].

Пожалуй, единственным, но очень значимым недостатком остается пробельность правового регулирования дистанционного формата занятости. Однако можно предположить, что руководство нашей страны займется этим вопросом в самые кратчайшие сроки.

Произшедшие новшества на рынке труда, на наш взгляд, создают предпосылки для улучшения положения и стабилизации социально-экономического состояния граждан трудоспособного возраста, проживающих на территории российских моногородов.

## Литература

1. Ананишнев, В.В. Удаленная работа и эффективность бизнеса: факторы, тренды, влияние пандемии коронавируса / В.В. Ананишнев // Московский экономический журнал. 2020. № 11. С. 38.
2. Костина, И.А. Особенности перехода на удаленную работу в связи с пандемией и ее перспективы после снятия ограничительных мер / И.А. Костина // Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. - 2020. - Т. 15. - № 3. - С. 1439-1443.
3. Кошелева, Т.Н. Направления преодоления кризисных последствий предпринимательскими структурами в процессе инфраструктурного развития / Т.Н. Кошелева // Проблемы современной экономики. 2021. № 1 (77). С. 97-100.
4. Литвинова, А.С. Бизнес в условиях пандемии: организация удаленной работы и оценка эффективности

«удаленного» управления / А.С.Литвинова // Экономика и бизнес: теория и практика. - 2020. - № 10-2 (68). - С. 21-23.

5.Лукишин, А.В. Социально –экономическое развитие моногородов в период пандемии / А.В.Лукишин // Развитие территориальных социально-экономических систем. - 2020. - С. 33-37.

6.Неруш, Т.Г. Проблема профессионального выгорания в контексте цифровизации и цифровой трансформации, пандемии и удаленной работы / Т.Г.Неруш // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. - 2020. - Т. 9. - № 5-1. - С. 89-97.

7.Прищепа, Е.В. Решение основных социально-экономических проблем моногородов Республики Хакасия (2020 г.) / Е.В.Прищепа // Конкурентный потенциал региона: оценка и эффективность использования. - 2020. - С. 162-164.

8.Репринцева, Е.В. Удаленная работа в условиях пандемии / Е.В.Репринцева // Региональный вестник. - 2020. - № 16 (55). - С. 44.

9.Ткешелиадзе, Д.В. Особенности организации удаленной работы на предприятиях во время пандемии коронавируса / Д.В.Ткешелиадзе //Hypothesis. - 2020. - № 1 (10). - С. 25-31.

#### **The impact of the accelerated introduction of distance working methods on the labor market in monotowns of Russia**

**Efimova O.N.**

Financial University under the Government of the Russian Federation

JEL classification: B00, D20, E22, E44, L23, L51, L52, M11, M20, M30, Z33

The outbreak of the coronavirus pandemic has fundamentally changed the usual way of life in monotowns. Its consequences can be divided into two categories: positive and negative. And one of these consequences is the urgent development of the remote work format for the population. As you know, the labor market of single-industry towns has many attendant problems associated with the specificity of the settlement of such territories.

And today it can be argued that the development of the remote work format, which took place against the background of the spread of the coronavirus pandemic, has brought about an improvement in the socio-economic situation of the population living in monotowns of Russia. Largely thanks to the development of digital work opportunities, the growth in the number of unemployed citizens has been contained. And those who are officially considered unemployed were able to find a way out of a difficult life situation and transfer their labor activity to the format of "self-employment" (for example, rewriting, copyright, e-management, programming, etc.).

It is already clear that the process of development of the remote employment format that has begun is not at all a "temporary" phenomenon during a pandemic. And a new reality of life, to which it will be necessary to adapt, including the representatives of the authorities, whose sphere of authority includes the implementation of the functions of state regulation of labor and employment of the population.

Keywords: labor market, single-industry towns, pandemic, teleworking, unemployment, population, city-forming enterprises.

#### **References**

1. Ananishnev, V.V. Remote work and business efficiency: factors, trends, the impact of the coronavirus pandemic / V.V. Ananishnev // Moscow Economic Journal. 2020.No. 11.P. 38.
2. Kostina, I.A. Features of the transition to remote work in connection with the pandemic and its prospects after the removal of restrictive measures / I.A. Kostina // Health is the basis of human potential: problems and ways to solve them. - 2020. - Т. 15. - No. 3. - S. 1439-1443.
3. Kosheleva, T.N. Directions of overcoming the crisis consequences by entrepreneurial structures in the process of infrastructural development / T. N. Kosheleva // Problems of modern economics. 2021. No. 1 (77). S. 97-100.
4. Litvinova, A.S. Business in a pandemic: organization of remote work and assessment of the effectiveness of "remote" management / AS Litvinova // Economics and business: theory and practice. - 2020. - No. 10-2 (68). - S. 21-23.
5. Lukishin, A.V. Socio-economic development of single-industry towns during a pandemic / AV Lukishin // Development of territorial socio-economic systems. - 2020. -- S. 33-37.
6. Nerush, T.G. The problem of professional burnout in the context of digitalization and digital transformation, pandemic and remote work / T.G. Nerush // Psychology. Historical and critical reviews and modern research. - 2020. - Т. 9. - No. 5-1. - S. 89-97.
7. Prishchepa, E.V. The solution of the main socio-economic problems of single-industry towns of the Republic of Khakassia (2020) / E.V. Prishchepa // Competitive potential of the region: assessment and efficiency of use. - 2020. -- S. 162-164.
8. Reprintseva, E.V. Remote work in a pandemic / E.V. Reprintseva // Regional bulletin. - 2020. - No. 16 (55). - S. 44.
9. Tkesheliadze, D.V. Features of the organization of remote work at enterprises during the coronavirus pandemic / D. V. Tkesheliadze // Hypothesis. - 2020. - No. 1 (10). - S. 25-31.



# Формирование системы развития человеческого капитала путем внедрения непрерывного обучения

**Толстякова Ольга Валентиновна**

к.э.н., доцент, директор Центра «Тарифное регулирование в сфере энергетики и ЖКХ», Высшая школа тарифного регулирования, ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», Tolstyakova.OV@rea.ru

Статья посвящена формированию системы развития человеческого капитала в организации. Рассмотрена ситуация на рынке труда РФ, проанализированы проблемы и особенности трудоустройства выпускников учебных заведений. Выявлены ключевые проблемы молодых специалистов при трудоустройстве. Обозначен акцент на необходимость корпоративного обучения молодых специалистов в организации. Сформулированы предложения по формированию системы непрерывного обучения сотрудников организации, которая должна включать закрепление работника, развитие его потенциала и своевременное повышение квалификации. Предложен алгоритм закрепления молодых специалистов в организации. Описаны основные этапы алгоритма закрепления молодых специалистов в компании. Выявлены проблемы реализации основных этапов работы по закреплению сотрудников в компании. Особое внимание уделено развитию потенциала и формированию системы планирования повышения квалификации работников.

**Ключевые слова:** человеческий капитал, рынок труда, молодые специалисты, алгоритм закрепления сотрудников, система непрерывного обучения

Человеческий капитал в современных условиях приобретает особую ценность. Непростые условия функционирования экономики за последний год в разных странах доказали, что главной движущей силой развития организаций выступают кадровые ресурсы.

Одной из приоритетных государственных задач, обозначенных Президентом и Правительством РФ, является сохранение, развитие и эффективное использование человеческого капитала страны.

Проблема рационального использования кадровых ресурсов тесно взаимосвязана с экономическим развитием страны. В 2020 году в экономике РФ наблюдался некоторый спад по сравнению с 2019 годом, что обусловлено остановкой деятельности многих организаций в разных сферах в связи с пандемией. Так, ВВП РФ в 2020 г уменьшилось на 3,1% по сравнению с 2019 г и составил 106 606,6 млрд.руб., а оборот розничной торговли за 2020 год сократился на 21,5% [1].

Более того, на рынке труда РФ в 2020 году наблюдается всплеск безработицы. Общая численность безработных увеличилась в 2020 году на 24,7% по сравнению с 2019 годом, при этом средний уровень безработицы увеличился с 4,59% в 2019 году до 5,87% в 2020 году. Данная ситуация обусловлена закрытием достаточно большого количества малых предприятий в стране в 2020 году особенно в сфере услуг. По данным Росстата в 2020 году наблюдается снижение общей численности занятого взрослого населения на 1,96% по сравнению с 2019 годом [1].

На рынке труда РФ складывается нестабильная ситуация. В ряде отраслей в 2020 году наблюдалась острая нехватка кадров, так, например, в связи с возросшей потребностью в медицинских работниках в ряде регионов страны резко увеличилось количество вакансий пульманологов, медицинских сестер и других работников сферы здравоохранения. Возрос спрос на работников службы доставки, курьеров, таксистов. Однако, в связи с длительным простоем сферы услуг, на рынке труда в 2020 году оказались не востребованы официанты, повара, бармены и другие.

Следует отметить, что в последние годы наблюдается тенденция снижения доли трудоустроенных выпускников высших учебных заведений с 86,2% в 2016 году до 74,4% в 2018 году, а выпускников СПО с 81,9% (2016 год) до 69,9% (2018 год) [1]. При этом только 69% выпускников высших учебных заведений за указанный период были трудоустроены по специальности. Такая ситуация объясняется рядом причин:

- потерей интереса у некоторых выпускников к получаемой профессии;
- в процессе обучения студенты трудоустраиваются не по специальности и остаются по окончании обучения в организациях;
- полученные знания студентов не соответствуют требованиям работодателей.

Одной из наиболее острых проблем остается нехватка рабочих массовых профессий, таких как: токари,

сварщики, фрезеровщики, водители, каменщики, монтажники, столяры-плотники и др. Ситуация осложняется тем, что по мнению работодателей, представители наиболее востребованных специальностей должны иметь высокий уровень квалификации (4 – 6 разряд). Образовательные учреждения СПО не готовят выпускников с таким высоким уровнем квалификации: большинству из них присваивается 3-й разряд по окончании учебного заведения и лишь в редких случаях (менее 25%) – 4-й разряд. Следует отметить явное несоответствие реального и требуемого уровня квалификации рабочих массовых профессий.

В результате на рынке труда возникает дисбаланс: потребности организаций в массовых профессиях остаются неудовлетворенными, а в центры занятости населения регулярно обращаются безработные граждане.

В начале 2020 года на рынке труда спрос на рабочую силу резко снизился и стал восстанавливаться только к концу года. На сегодняшний день наибольшее количество вакансий наблюдается в таких сферах деятельности как: продажи; информационные технологии, интернет, телеком; производство; строительство, недвижимость; рабочий персонал. Работодатели хотели бы привлечь квалифицированных сотрудников, имеющих опыт работы и определенный набор компетенций. Однако, специалисты, наиболее часто размещающие резюме, относятся к следующим сферам: начало карьеры (студенты); продажи; административный персонал; транспорт, логистика; производство. В целом можно говорить о том, что структура вакансий не соответствует структуре безработицы, наблюдается недостаточная подготовка специалистов по наиболее востребованным профессиям.

Необходимо решать задачу повышения качества рабочей силы посредством развития системы профессионального обучения граждан и безработного населения.

На сегодняшний день многие компании, особенно сферы производства, активно занимаются работой по привлечению молодых специалистов (до 35 лет) в связи с высоким спросом на сотрудников массовых профессий. Такая ситуация обусловлена отчасти выходом на пенсию значительной части трудового коллектива.

Молодые специалисты, приходящие в производственные компании, зачастую не обладают всем перечнем компетенций, поэтому организации реализуют различные корпоративные тренинги и обучающие семинары. Однако, для повышения уровня компетентности молодых специалистов необходимо внедрение системы непрерывного обучения, которая должна состоять из трех основных блоков:

- закрепление сотрудника в организации;
- развитие потенциала сотрудника;
- своевременное повышение квалификации.

При поступлении на работу «новички», как правило, сталкиваются с рядом таких распространенных проблем как:

- нехватка нужной информации. Предоставление «новичкам» справочника с подробной информацией о структуре компании, деятельности основных служб и так далее может стать решением подобной проблемы;

- неправильное распределение рабочего времени.

Со стороны руководства подразделения должна быть налажена работа по закреплению наставника за каждым «новичком» и четкое обозначение приоритетов в поставленных задачах;

- неэффективность коммуникаций. В практике работы многих компаний доказана эффективность ежедневных мини совещаний для обсуждения текущих задач и принятия коллективных решений.

Закрепление сотрудника в организации должно проходить в несколько этапов (рис. 1).

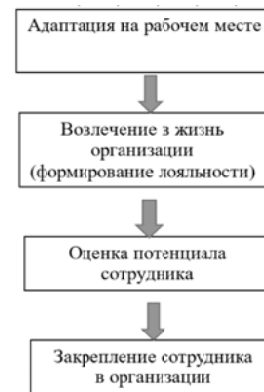


Рис. 1 - Закрепление сотрудника в организации

Адаптация сотрудника на рабочем месте очень важный этап, который определяет насколько быстро работник будет работать «в полную силу» и каково будет его дальнейшее отношение к компании. Прохождение этапа адаптации «новичком» существенно сократиться если руководство организации:

- проводит с новыми сотрудниками обучающие тренинги в первые дни работы, целью которых является знакомство с компанией и ее корпоративной культурой, рассказ об организационной структуре, общей стратегии и целях деятельности;

- закрепит за работником наставника на период адаптации, который познакомит с коллегами, расскажет об особенностях организации, внутренних правилах и нормах, ответит на все вопросы и будет «рядом» для поддержки в течении, как правило, месяца;

- вовлекает «новичка» в неформальную жизнь коллектива (спортивные мероприятия, корпоративный отдых и т.д.).

На следующем этапе работы по закреплению сотрудника в организации руководству компании необходимо сформировать вовлеченность «новичков» в работу, которая проявляется наличием у них чувства гордости за фирму, удовлетворенности, защищенности и желанием остаться работать в компании.

Оценка потенциала работника важный аспект не только для понимания возможной карьерной траектории в организации, но и для формирования мотивации к карьерному продвижению. Как правило, оценка потенциала сотрудника включает такие характеристики как: коммуникативные способности, личностные качества, умственные качества, организаторские способности, аналитические способности и т.д. Результаты оценки потенциала работников обрабатываются и по каждому человеку составляется дорожная карта с рекомендациями по дальнейшему карьерному развитию (горизонтальному или вертикальному). Важно на данном этапе провести встречу с работником и рассказать о результатах проведенной оценки, показать перспективы карьерного развития в организации. Таким образом у сотрудника формируется стратегия карьерного роста в компании.

В результате проделанной работы работник, как правило, закрепляется в организации. Сотрудник свободно осуществляет необходимые коммуникации и хорошо ориентируется на рабочем месте, поскольку успешно прошел адаптацию; у него появляется лояльность к компании; он понимает перспективы карьерного роста и необходимых требований по своему развитию.

Развитие потенциала сотрудника важный элемент системы непрерывного обучения молодых специалистов. Следует отметить, что многие организации не задумываются об оценке и развитии потенциала своих работников, поскольку не хотят тратить дополнительные средства на человеческие ресурсы. Но бывают и другие причины отсутствия интереса к данной проблеме: недостаточные управленческие навыки у руководства компании, непонимание важности, формализм, нехватка времени, боязнь повышения конкурентоспособности работника и др. Для выявления потенциала работников применяются различные тесты, практические задания и т.д. В процессе развития работников применяются различные обучающие мероприятия: индивидуальное обучение, тренинги, коучинг, повышение квалификации (внутреннее и внешнее), программы переподготовки и т.д. Важно в процессе развития потенциала сотрудника сформировать у него мотивацию к непрерывному обучению, которая в первую очередь будет основываться на перспективах карьерного роста. Только мотивированный к собственному развитию сотрудник будет готов приложить максимальные усилия к прохождению обучения, а компания получит в итоге наивысшую эффективность от работы сотрудника.

Своевременное повышение квалификации третий блок системы непрерывного обучения молодых специалистов. В компании должна быть налажена система планирования повышения квалификации всех работников по категориям, которая включает этапы представленные на рисунке 2.

Периодическая аттестация работников организации позволит оценить эффективность предыдущее обучение сотрудников и определить потребность в последующем повышении квалификации.

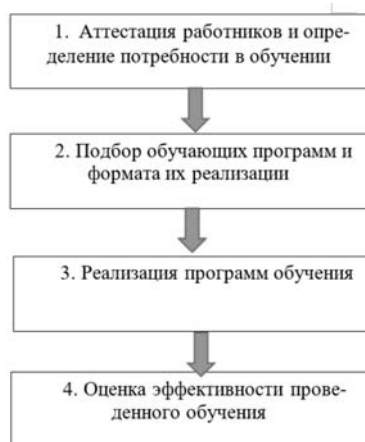


Рис. 2 – Этапы системы планирования повышения квалификации работников

Таким образом, внедрение системы непрерывного обучения в компании позволит организации не только развивать и удерживать молодых специалистов, но и повысить эффективность деятельности всего предприятия.

## Литература

1. <https://rosstat.gov.ru/> Федеральная служба государственной статистики
2. Карташова Л.В., Толстякова О.В. Управление человеческими ресурсами в образовательном учреждении – впереди большие перемены. // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. №5 (107), 2019. С.89-99
3. Толстякова О.В., Батырова Н. Strategic management of human re-sources in modern conditions: a case study.// Entrepreneurship and Sustainability Issues, Volume 8, Issue 2, De-cember 2020, pages 370 – 381

## Formation of a system for the development of human capital by introducing continuous learning

Tolstyakova O.V.

Plehanov Russian University of Economics

JEL classification: B00, D20, E22, E44, L23, L51, L52, M11, M20, M30, Z33

The article is devoted to the formation of a system for the development of human capital in the organization. The situation in the labor market of the Russian Federation, the problems and features of the employment of graduates of educational institutions are analyzed. The key problems of young professionals in employment have been identified. The emphasis is marked on the need for corporate training of young professionals in the organization. Proposals were formulated for the formation of a system of continuous training of employees of the organization, which should include the consolidation of the employee, the development of its capacity and timely advanced training. The algorithm for the consolidation of young professionals in the organization is proposed. The main stages of the algorithm for the consolidation of young professionals in the company are described. The problems of implementing the main stages of work on the consolidation of employees in the company are revealed. Particular attention is paid to the development of potential and the formation of a system for planning to improve the skills of workers.

Keywords: human capital, labor market, young professionals, algorithm consolidation of employees, continuous learning system

## References

1. Federal State Statistics Service <https://rosstat.gov.ru/>
2. Kartashova L.V., Tolstyakova O.V. Management of human resources in an educational institution - ahead of a large change.// Bulletin of the Russian Economic University named after GV Plekhanov. №5 (107), 2019. p. 89-99
3. Tolstyakova O.V., Batyrova N. Strategic management of human resources in modern conditions: a case study.// Entrepreneurship and Sustainability Issues, Volume 8, Issue 2, De-cember 2020, pages 370 – 381

# Роль маркетинговых технологий (MarTech) в цифровой трансформации клиентского опыта

**Чернова Кристина Игоревна**

студент, Финансовый университет при Правительстве РФ,  
kris.tchernova1401@gmail.com

Технологии маркетинга становятся все более важными в современных условиях. Они используют технологии для борьбы с проблемами, с которыми сталкиваются их маркетинговые команды.

В статье рассматривается сущность маркетинговых технологий, также известные как MarTech. Здесь описывается ряд программного обеспечения и инструментов, которые помогают достичь маркетинговых целей или задач. Также изучено, как MarTech стал одним из основных продуктов в цифровых маркетинговых кампаниях, использованный для оптимизации маркетинговых усилий по любому маркетинговому каналу. Он помогает компаниям сократить цифровой разрыв, который открылся из-за быстро меняющегося поведения потребителей.

Инвестиции в Martech будут приобретать все большее значение по мере развития потребительского ландшафта. Имея это в виду, маркетинговые команды должны убедиться, что они создают свои стеки Martech с помощью решений, которые предлагают окупаемость инвестиций организации, минимизируя при этом и препятствия для развертывания или адаптации, которые могут увеличить время окупаемости.

**Ключевые слова:** маркетинг, цифровизация, клиентский опыт, технологии

Интенсивное формирование технологий и инновационные ресурсы общественной коммуникации, таких как сеть интернет, мобильные телефоны, социальные сети на сегодняшний день сильно оказывают большое влияние на современный маркетинг. Они могут помочь компаниям увеличиваться и развиваться, формировать взаимоотношения, увеличивать результативность, позволяют людям пребывать в потоке стабильных новинок и оказывают воздействие на то, как компании контактируют с потенциальными покупателями.

Каждый маркетолог начинает рассматривать их как важный фактор развития и роста. Современный отдел маркетинга должен сочетать творческую сторону дисциплины – использование мощных нарративов для использования желаний и устремлений людей – с технической стороной данных, цифровой инженерии и аналитики. Эти две области не всегда легко совмещаются [2].

Маркетинг связан с пониманием мотивации людей и использованием этих знаний для создания кампаний, которые продвигают бренды и поощряют людей покупать их продукты. Это творческий и часто интуитивный процесс. Однако технология, используемая для достижения этой цели, требует навыков в области математики, статистики и вычислительной техники. Сегодня маркетологи должны обновлять собственные умения, для того чтобы максимально применять быстро движущиеся и весьма релевантные кампании с помощью цифровых технологий. Они должны тесно сотрудничать с экспертами по данным, интернет-разработчиками и экспертами в сфере социальных сетей.

Все эти изменения, соответственно, оказывают влияние и на практику маркетинга услуг. Что касается массовых коммуникаций, они видоизменили маркетинг как науку, сделав кампании более персонализированными и иммерсивными для людей.

К основным чертам технологий, которые сегодня влияют на систему предоставления услуг, можно отнести следующие (см. Рисунок 1):



Рисунок 1 - Черты технологий.

Источник: разработано автором на основе [3]



Большие данные и аналитика создают такие объемы данных, которые далее невозможно обработать самим маркетинговым командам. Объединение технологий в цифровой маркетинг расширило возможности сбора, обработки, уточнения и использования значимых данных в различных маркетинговых каналах с гарантированной рентабельностью инвестиций.

По данным исследования Walker Sands Communications «Состояние маркетинговых технологий в 2018 году: максимизация ценности или инновации в сфере Martech», в 2013 году 47% маркетологов США сосредоточились на творчестве для реализации маркетинговой стратегии. В прошлом году – 29%. В 2022 году для 56% маркетологов креативность и технологии будут играть равную роль в определении того, где и как они взаимодействуют со своими клиентами. 30% будут отдавать предпочтение технологиям, а не творчеству.

Нацеленность на максимальное вовлечение на протяжении всего пути к покупке остается основополагающим принципом любой маркетинговой модели. Сегодня для маркетологов важны данные и аналитика. Маркетинг движется к созданию интеллектуальных платформ взаимодействия с клиентами в реальном времени. С внедрением новых маркетинговых технологий (MarTech) появились новые, более востребованные форматы и каналы сбыта, основанные на повышении вовлеченности аудитории и удержании клиентов. Внедрение современных маркетинговых технологий помогает построить прочную основу инфраструктуры данных, с помощью которой компании могут адаптироваться к постоянно меняющимся стандартам маркетинга. Сегодня повышение узнаваемости бренда и вовлечения аудитории все больше зависит от способности лучше интегрировать технологии в современные маркетинговые каналы.

Согласно опросу CMO Spend Survey, проведенному Gartner за 2016–2017 годы, маркетологи тратят на веб-сайты, мобильные приложения и социальные сети больше, чем когда-либо. Большинство стартапов сегодня открыто для идеи построения бизнеса на цифровых маркетинговых платформах. В ходе опроса было опрошено 300 руководителей маркетинга в США и Великобритании, исходя из чего были сделаны выводы, сколько их компании тратят на маркетинг и какие бюджеты раскрывают конкурирующие приоритеты маркетинга для улучшения краткосрочных результатов и долгосрочного обслуживания клиентов. В то время, как искусственный интеллект и маркетинг на основе данных продолжают развиваться, основное внимание будет уделяться людям, а не технологиям, о чем свидетельствуют нынешние тенденции. Остановимся на некоторых.

1. Инклюзивность. Ежедневно все больше людей, особенно среди молодежи, хотят видеть более оптимистичное представление о равенстве в потребляемом ими контенте и в брендах, у которых они покупают. Исследование, проведенное Accenture, показало, что 41% покупателей уйдут от розничных торговцев, которые не отражают их взгляды на идентичность и разнообразие, а 29% полностью поменяют бренды, если они не проявляют достаточного разнообразия. Потребители также обращают внимание на бренды и их влияние на окружающую среду.

2. Устойчивое развитие. Так же, как и направленность инклюзивного цифрового маркетинга, общество в 2021 г. так же увлечены охраной окружающей среды.

Они хотят убедиться, что бренды, получающие их средства, беспокоятся о планете Земля, равно как и они сами. 81% покупателей твердо уверены, что фирмы обязаны помогать улучшать окружающую среду, наблюдается увеличение популярности устойчивых и экологично чистых брендов, в особенности среди юных потребителей. Любой бренд способен извлечь выгоду, транслируя собственные устойчивые практики. Согласно отчетам Nielsen, более 80% потребителей твердо убеждены в том, что бренды помогают улучшить окружающую среду.

3. Блокировщики рекламы. Хотя блокировка рекламы может быть не такой актуальной темой, как несколько лет назад, отношение потребителей к навязчивой рекламе остается. Согласно опросам GlobalWebIndex, большинство пользователей блокировки рекламы в Великобритании, Франции и Германии заявили, что они блокируют рекламу, потому что в интернете слишком много рекламы или они считают рекламу раздражающей или нерелевантной.

4. Интерактивный контент. Это тенденция, которая технически существует некоторое время, но только сейчас признана лучшей практикой. Интерактивный контент не только способствует более активному взаимодействию, но и повышает удовольствие пользователя.

5. Сегментация клиентов. Вместо небольшого количества крупных маркетинговых кампаний, нацеленных на широкую аудиторию, лучше проводить большое количество небольших маркетинговых кампаний, нацеленных на конкретную аудиторию. Сегментация клиентов означает группировку целевой аудитории по определенным чертам или поведению, таким как демографические данные или покупательские привычки. Это позволяет более точно адаптировать контент в соответствии с их предпочтениями.

6. Современный тренд смещения фокуса с обладания вещами на получение опыта меняет парадигму бизнеса. Такого рода явление на сегодняшний день называют клиентским опытом. Компании становятся операторами навыка, но совсем не поставщиками продукта. Каждая точка контакта с покупателем становится участком формирования дополнительной ценности и положительного опыта. Основные направленности узкопотребительского действия возможно кратко выразить двумя словами: «свобода» и «ускорение» [1].

Если рассматривать свободу с точки зрения потребления услуг или товаров, то тут стоит взять во внимание удобство. Ускорение обозначает нарастание скорости перемен в жизни. С поступлением большого количества информации люди часто меняют фокус, им сложно удерживать внимание. Для того, чтобы товар или услуга действительно была замечена потребителем, необходимо кратко подавать информацию в нужном месте и в нужное время.

Феномен клиентского опыта пришел не так давно, но у него уже существуют инструменты управления. К принципам работы взаимодействия с клиентами отнесем:

1) изучение клиента в широком контексте, а не как отдельную категорию пользования тех или иных товаров;

2) внимание на положительных эмоциях, которые смогут принести товары или услуги;

3) изучение особенностей человека, способов восприятия и переработки информации, которая поступает извне.

Способы взаимодействия с клиентами сегодня кардинально отличаются от того, что было еще десять лет

назад. Например, сейчас потребителям удобнее, чем когда-либо, узнавать о различных брендах и совершать покупки, не выходя из дома [10].

Следует выделить, как цифровая трансформация влияет на обслуживание клиентов, играющих жизненно важную роль в процессе цифровой трансформации.

Например, банковская индустрия исторически была отраслью, которая медленно менялась, особенно по сравнению с другими секторами экономики. Цифровая революция вызвала волну технологий, которые коренным образом изменили и продолжают менять то, что люди хотят и ожидают от своего банка. Банкам, бизнес-модели которых в значительной степени полагаются на лояльных клиентов, пришлось постоянно адаптировать стратегию к быстро меняющимся рыночным условиям. Как показывают исследования, сегодня клиент намного моложе, чем раньше, и гораздо чаще покидает один банк в пользу другого [6].

Последнее потребительское исследование FICO [6] о том, почему люди меняются банками, показало, что представители поколения Y (25-34 лет), группа, на пике использования финансовых услуг, в 2-3 раза чаще закрывают все счета в своем основном финансовом учреждении, чем люди из других возрастных групп.

**Джошуа Шнолл, старший директор FICO, сказал:** «Повышенная волатильность в этой возрастной группе 25–34 лет может стать дорогостоящим упражнением для действующих банков из-за увеличения маркетинговых и операционных расходов, необходимых для привлечения новых клиентов, особенно если они только заменяют оставшихся. Банкам нужно будет учитывать чувствительность миллениалов к банковским сборам и желанием к удобству, чтобы остановить отток и повысить лояльность».

Поскольку миллениалы составляют 68% от общей доли рынка национальных банков, этого достаточно для любой отрасли, чтобы изменить курс на свою стратегию обслуживания клиентов. Существуют несколько способов, которыми технология преобразует ожидания клиентов – и, следовательно, опыт клиентов в банковском секторе [16] (см. Рисунок 2).



Рисунок 2 - Способы преобразования ожидания и опыта клиентов

Источник: разработано автором на основе [16]

1. Внутриотраслевая революция. На замену банковским отделениям появились инструменты, благодаря

которым клиенты могут осуществить банковские операции удаленно. Если рассмотреть Великобританию, то стоит сказать, что около 60 филиалов закрываются каждый месяц, начиная с 2015 года. То же самое происходит и в большинстве развитых стран (см. Рисунок 3).

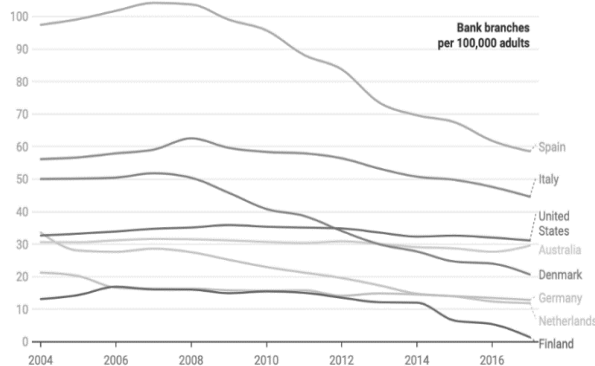


Рисунок 3 - Количество закрытий филиалов банков в развитых странах

Источник: The World Bank

Банки закрывают свои филиалы, чтобы сэкономить деньги, в то время как все больше и больше клиентов пользуются услугами онлайн-банкинга [7, 13].

2. Онлайн-впечатления. Сегодня технически подкованных потребителей часто называют "Поколением FANG", аббревиатурой, взятой из 4 крупнейших цифровых компаний в мире – Facebook, Amazon, Netflix и Google. Эти платформы установили феноменально высокие стандарты вокруг цифрового пользовательского опыта. Соответственно, сегодняшние потребители ожидать высокое качество сервиса в своих цифровых взаимодействиях. Это означает, что, поскольку банки инвестируют в технологии с помощью инструментов онлайн- и мобильного банкинга, будут работать только лучшие.

3. Больше выбора означает больше оттока. Предложение отличного опыта с использованием первоклассных технологий и коммуникаций сейчас как никогда важно как для привлечения новых клиентов, так и для снижения их оттока.

4. Персонализация в масштабе. Клиенты ожидают больше предложений и сообщений, соответствующих их уникальным обстоятельствам. То есть для каждого потребителя нужен индивидуальный подход, а не общая рассылка.

5. Искусственный интеллект и чат-боты. В эпоху социальных сетей и коммуникаций в реальном времени клиенты ожидают отличного сервиса и, что особенно важно, быстрых ответов. Поэтому важно подумать об инвестировании в такого рода технологии – осознавая при этом их ограничения и облегчая клиентам, где это необходимо, обходить искусственный интеллект и обращаться к реальному человеку.

На сегодняшний день печатное и телевизионное рекламное объявление уступило место новейшим способам привлечения покупателей: сначала в цифровом варианте посредством сети интернет, а теперь посредством мобильных приложений. Это не просто цифровая трансформация фактических продуктов и услуг компании, которая способствует ее успеху. Самым эффективным драйвером успеха в создании незабываемого

опыта работы с клиентами сегодня является цифровая трансформация этих компаний и их бизнес-моделей.

Эволюция потребительского опыта говорит о том, что зачастую производители и маркетологи недооценивают изменения. Исходя из этого, следует рассмотреть сдвиги парадигмы в мире маркетинга за последнее время в связи с появлением цифровых технологий на конкретном примере (см. Рисунок 4).



Рисунок 4 - Парадигмы покупательского поведения  
Источник: разработано автором на основе [9]

Парадигма 1: «Первый момент истины». Данный момент предполагает встречу клиента с компанией или продуктом. Этот этап является решающим, захочет ли покупатель в дальнейшем сотрудничать с ней или его выбор пойдет в пользу другой фирмы. Когда покупатель заходит в магазин, он выбирает товар из предложенных, поскольку цифровые технологии или интернет не включаются в покупательское поведение. Модель «Момента истины», придуманная в 2005 году, считается одной из наиболее популярных рекламных структур, так как она весьма четко отображает процесс принятия покупателем решения о приобретении продукта (первый момент), восприятию продукта (второй момент истины) и, в конечном счете, становлении лояльным к бренду.

Парадигма 2: «Нулевой момент истины» и «Путь принятия решения клиентом». Сейчас у покупателя имеется достаточный доступ к смартфонам, для того чтобы выходить за пределы полки при оценке продукта. Прежде чем купить какой-либо продукт, клиент подберет себе наилучший вариант для себя и уже после этого приобретет себе нужный товар. Придуманная Джимом Лесински в 2011 году, the Zero Moment of Truth (ZMOT) описывает, как цифровые каналы, такие как социальные сети и поиск, влияют на решение клиента. Значение ZMOT состоит в том, что это, первая рекламная структура, которая выделила значимость числовых каналов как важнейшей части процесса принятия решений покупателями. Это заставило фирмы подумать о подобных понятиях, как SEO и

SEM (поисковый маркетинг). При классическом маркетинговом мышлении покупатели ведут себе как в воронке. Они начинают с осознания продукта и бренда. Потом они в результате проходят ряд стадий, для того чтобы получить продукт и быть стабильными покупателями.

Современный процесс принятия решений клиентом гораздо более итеративен. Данная теория была разработана компанией McKinsey. Она показывает компаниям важность предоставления своим клиентам достаточной информации, чтобы они могли принять решение о покупке в моменте.

Парадигма 3: Ускоренное путешествие лояльности. В наше время покупатели каждый день подвергаются влиянию тысяч фрагментов данных через интернет, и их интерес стремительно переходит с одного элемента на другой. Цикл оценки покупателя существенно уменьшается с этапа нескольких дней или часов вплоть до нескольких минут или секунд. В случае если товар никак не убедит покупателей приобрести продукт прямо в настоящее время, навсегда потеряется интерес данного клиента, и он, возможно, не возвратится, сколько бы не привлекали его рекламой. Значимость нового парадокса «ускоренного путешествия лояльности» состоит в том, что оно не просто фокусируется на предоставлении информации, помогающей покупателям оценить продукты компании. Он также акцентирует внимание на предоставлении данной информации в кратчайшие сроки наиболее целевым сегментам покупателей.

Благодаря передовым технологиям, таким как машинное обучение и искусственный интеллект, все больше и больше фирм стали проводить это в собственную аудиторию. Это знаменует новейшее столетие автоматизации и ускорения маркетинга.

За последнее десятилетие маркетинговые технологии позволили совершенно новым клиентам путешествовать. Особенно крупные технологические компании и стартапы внедряют эти технологии таким образом, что они меняют поведение потребителей и постоянно повышают их ожидания. Клиенты могут ожидать от брендов большего, чем они ожидали раньше, но при правильной технологии и хорошей стратегии дизайнера любой бизнес может удовлетворить или превзойти растущие ожидания клиентов.

Технологи маркетинга становятся все более важными в современных условиях. Они используют технологии для борьбы с проблемами, с которыми сталкиваются их маркетинговые команды.

Инвестиции в Martech будут приобретать все большее значение по мере развития потребительского ландшафта. Имея это в виду, маркетинговые команды должны убедиться, что они создают свои стеки Martech с помощью решений, которые предлагают окупаемость инвестиций организации, минимизируя при этом и препятствия для развертывания или адаптации, которые могут увеличить время окупаемости.

#### Литература

1. Как сделать счастливыми ваших клиентов? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vc.ru/flood/44075-kak-sdelat-schastlivymi-vashih-klientov-obzor-instrumentov-upravleniya-klientskim-opytom>
2. Как цифровая трансформация стимулирует качество обслуживания клиентов? [Электронный ресурс]. –



Режим доступа: <https://www.processmaker.com/blog/how-is-digital-transformation-driving-customer-experience/>

3. Лояльность к бренду - как ее измерить и увеличить [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blog.oy-li.ru/loyalnost-k-brendu/>

4. Моменты истины в бизнесе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://alexstoma.com/2013/01/business/momenty-istiny-v-biznese/>

5. Новый путь принятия потребительских решений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/business-functions/marketing-and-sales/our-insights/the-new-consumer-decision-journey>

6. Опрос FICO: Миллениалы в 2-3 раза больше, скорее, переключаются на банки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fico.com/en/newsroom/fico-survey-millennials-2-to-3-times-more-likely-to-switch-banks-08-11-2016>

7. Отделения банков закрываются, и они оставляют самые неблагоприятные районы позади [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://citymonitor.ai/economy/bank-branches-are-closing-and-theyre-leaving-the-most-disadvantaged-areas-behind>

8. Рост блокировки рекламы замедляется, но не прекращается [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.emarketer.com/content/ad-blocking-growth-is-slowing-down-but-not-going-away>

9. Треугольник клиентского опыта, сервис-дизайн и азиатская философия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://snob.ru/profile/29145/blog/122224>

10. Успешные продажи в интернете в 2021 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://beseller.by/blog/chto-neobkhodimo-dlya-uspeshnykh-prodazh-internete-2021-godu/>

11. ZMOT: Нулевой момент истины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://semanticforce.net/ru/blog/article/zmot-nulevoj-moment-istiny/>

12. All in: Inclusion & Diversity drive shopper habits [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.accenture.com/us-en/insights/retail/inclusion-diversity-retail>

13. Banks close 2,900 branches in three years, says Which? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bbc.com/news/business-44483304>

14. Gartner CMO Spend Survey 2016-2017 Shows Marketing Budgets Continue to Climb [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gartner.com/en/marketing/insights/articles/gartner-cmo-spend-survey-2016-2017-shows-marketing-budgets-continue-to-climb>

15. Global consumers seek companies that care about environmental issues [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nielsen.com/eu/en/insights/article/2018/global-consumers-seek-companies-that-care-about-environmental-issues/>

16. How Technology is Transforming Customer Experience in Banking [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.infobip.com/blog/how-technology-is-transforming-customer-experience-in-banking>

17. The Impact of New Technology on Marketing [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://surl.li/xvjw>

## The Role of Marketing Technologies (MarTech) in the Digital Transformation of Customer Experience

Chernova K.I.

Financial University under the Government of the Russian Federation

JEL classification: B00, D20, E22, E44, L23, L51, L52, M11, M20, M30, Z33

Marketing technologies are becoming more and more important in today's environment. They use technology to combat the challenges their marketing teams face.

This article examines the essence of marketing technologies, also known as MarTech. It describes a number of software and tools that help you achieve your marketing goals or objectives. It also explored how MarTech became a staple product in digital marketing campaigns, used to optimize marketing efforts across any marketing channel. It helps companies bridge the digital divide that has been opened up by rapidly changing consumer behavior.

Investments in Martech will grow in importance as the consumer landscape develops. With this in mind, marketing teams need to make sure they build their Martech stacks with solutions that offer an organization's ROI while minimizing deployment or adaptation barriers that can increase ROI.

Keywords: marketing, digitalization, customer experience, technology

### Reference

1. How to make your customers happy? [Electronic resource]. - Access mode: <https://vc.ru/flood/44075-kak-sdelat-schastlivymi-vashih-klientov-obzornstrumentov-upravleniya-klientskim-opytom>
2. How does digital transformation drive customer experience? [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.processmaker.com/blog/how-is-digital-transformation-driving-customer-experience/>
3. Brand loyalty - how to measure and increase it [Electronic resource]. - Access mode: <https://blog.oy-li.ru/loyalnost-k-brendu/>
4. Moments of truth in business [Electronic resource]. - Access mode: <https://alexstoma.com/2013/01/business/momenty-istiny-v-biznese/>
5. A new way of making consumer decisions [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.mckinsey.com/business-functions/marketing-and-sales/our-insights/the-new-consumer-decision-journey>
6. FICO poll: Millennials are 2-3 times more likely to switch to banks [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.fico.com/en/newsroom/fico-survey-millennials-2-to-3-times-more-likely-to-switch-banks-08-11-2016>
7. Bank branches are closed, and they leave the most disadvantaged areas behind [Electronic resource]. - Access mode: <https://citymonitor.ai/economy/bank-branches-are-closing-and-theyre-leaving-the-most-disadvantaged-areas-behind>
8. The growth of ad blocking is slowing down, but does not stop [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.emarketer.com/content/ad-blocking-growth-is-slowing-down-but-not-going-away>
9. Triangle of customer experience, service design and Asian philosophy [Electronic resource]. - Access mode: <https://snob.ru/profile/29145/blog/122224>
10. Successful sales on the Internet in 2021 [Electronic resource]. - Access mode: <https://beseller.by/blog/chto-neobkhodimo-dlya-uspeshnykh-prodazh-internete-2021-godu/>
11. ZMOT: Zero Moment of Truth [Electronic resource]. - Access mode: <https://semanticforce.net/ru/blog/article/zmot-nulevoj-moment-istiny/>
12. All in: Inclusion & Diversity drive shopper habits [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.accenture.com/us-en/insights/retail/inclusion-diversity-retail>
13. Banks close 2,900 branches in three years, says Which? [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.bbc.com/news/business-44483304>
14. Gartner CMO Spend Survey 2016-2017 Shows Marketing Budgets Continue to Climb [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.gartner.com/en/marketing/insights/articles/gartner-cmo-spend-survey-2016-2017-shows-marketing-budgets-continue-to-climb>
15. Global consumers seek companies that care about environmental issues [Electronic resource]. - Access Mode: <https://www.nielsen.com/eu/en/insights/article/2018/global-consumers-seek-companies-that-care-about-environmental-issues/>
16. How Technology is Transforming Customer Experience in Banking [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.infobip.com/blog/how-technology-is-transforming-customer-experience-in-banking>
17. The Impact of New Technology on Marketing [Electronic resource]. - Access mode: <http://surl.li/xvjw>



# Реализация финансовых технологий физическими лицами на фондовом рынке (российский и зарубежный опыт)

**Лещинская Александра Федоровна**,  
доктор экономических наук, профессор кафедры финансового менеджмента, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, alixfl@mail.ru

**Скорород Александр Михайловна**,  
консультант отдела стратегического и операционного консалтинга, АО "КПМГ", askorokhod1@outlook.com

В статье рассмотрено влияние развития финансовых технологий (финтех) на фондовый рынок, в частности на способ инвестирования средств физических лиц. Индустрия финансовых технологий постепенно становится самостоятельно развивающимся сектором экономики. По оценкам экспертов количество пользователей финтех индустрии в мире ежегодно увеличивается на 15-20%. Такому активному росту способствует проникновение интернета, развитие больших данных, искусственного интеллекта, технологии распределенного реестра, облачные технологии, бесконтактные технологии, биометрические технологии и обеспечение высокого качества обслуживания клиентов. Развитию финтех также способствовала смена потребительского поколения (миллениалов), предпочитающих общаться в социальных сетях и активно пользующихся цифровыми решениями. Определены ключевые предпосылки возникновения финтех отрасли в России: высокий уровень проникновения интернета и доступность широким категориям населения, достаточно низкая маржинальность банковских продуктов и услуг и создание экосистем с традиционными участниками финансового рынка. Даются определения финансовых технологий, wealthtech, робо-советника (RoboAdvisory). Рассмотрен зарубежный и российский опыт инвестирования с помощью робо-эдвайзеров, Wealthsimple (Канада) и «Финансовый автопилот» (Россия). Описаны ключевые тенденции в изменении бизнес-модели работы робо-советников.

**Ключевые слова:** финансовые технологии, цифровизация, финтех, финтех - индустрия, банки, финансовые услуги, финансовый сектор, фондовый рынок, Wealthtech, робо-советники, автоматизированное управление инвестициями.

## Введение

Финансовые технологии (финтех – англ. FinTech) – это динамично развивающийся сегмент на пересечении секторов финансовых услуг и технологий, где участники рынка применяют инновационные подходы к продуктам и услугам, в настоящее время предоставляемым традиционным сектором финансовых услуг [1]. По прогнозу Market Data Forecast, к 2026 году мировая рыночная стоимость финансовых технологий может достигнуть 324 млрд. долларов США [2].

Одним из последствий мирового финансового кризиса 2008 года стало снижение доверия части клиентов банков к их продуктам. Доверие – это одна из обязательных категорий для эффективного функционирования финансовой системы. Возникшее недоверие к банковским продуктам, ужесточение регулирования банковского сектора в связи с чем инновационные компании будучи более адаптивными смогли конкурировать с традиционными банковскими продуктами и развитие технологий позволило финтех-индустрии, предложить новые финансовые продукты по сниженным тарифам [3,4].

Согласно классификации международной консалтинговой компании KPMG [5], выделяют шесть основных сегментов, в которых предлагают свои услуги и продукты финтех-компания: платежи, страховая отрасль, регулятивные технологии, инвестиционные платформы (Wealthtech), блокчейн/криптовалюта и кибербезопасность. В статье будет рассмотрено развитие инвестиционных платформ, как одно из наиболее динамично развивающихся сегментов финтех-индустрии. Использование инвестиционных приложений в 2020 году резко выросло на фоне глобальной пандемии «COVID-19».

## Инвестиционные платформы

Инвестиционные платформы или Wealthtech являются ответом на конвергенцию цифровизации и сектора управления инвестициями. Wealthtech образован путем объединения терминов «Wealth» (сбережения, инвестиции или наследство) и «Tech» (технология), слово возникло в рамках так называемых терминов «Х-технология», чтобы объединить в одном подсекторе ряд компаний, инициативы и цифровые инструменты [6]. Основные подсекторы WealthTech: микроинвестирование, цифровые брокеры, инвестиционные инструменты и управление портфелем, робо-советники. Одно из наиболее популярных и быстро развивающихся решений в сфере инвестиционных платформ — это роботизированные консультанты или робо-советники [7].

Робо-советники, робо-консультанты или робо-эдвайзеры (robo-advisor) – это программы, работающие на основе специальных математических алгоритмов, которые оценивают фондовый рынок и подсказывают инвестору, как сформировать свой портфель и управлять им в дальнейшем [8]. Первые автоматические советники появились в 2008 году, и с тех пор с каждым годом на рынке появляются более десятка новых компаний. Од-

ними из первых подобные услуги предложили американские финтех-стартапы Betterment и Wealthfront. Ведущие робо-советники в основном находятся в США. Одними из лучших робо-советников считаются Betterment, SoFi Invest, Bloom, Wealthfront, Charles Schwab, Personal Capital, M1 Finance, Vanguard Digital Advisor и Wealthsimple. На российском рынке также представлены робо-консультанты, но большинство из них уступает по предлагаемому функционалу от зарубежных аналогов.

В работе робо-эдвайзера используются специальное программное обеспечение (ПО) и математические алгоритмы, которые позволяют рекомендовать клиенту те или иные инвестиции в зависимости от текущей ситуации на рынке, средств инвестора, его пожеланий по стратегии инвестиционного поведения, восприятие уровня риска, а также предпочтений по секторам вложений. Роботизированные инвестиционные брокеры ориентированы на начинающих инвесторов, как правило физических лиц, у которых небольшой располагаемый доход, который в противном случае был бы потрачен на высокие брокерские комиссии, взимаемые обычными инвестиционными брокерами.

Одними из конкурентных преимуществ робо-советника от управляющей компании или брокера: значительно низкие годовые комиссии за управление, инвестиции в высоко диверсифицированные международные биржевые индексы (Exchange Traded Funds), что не маловажно, для начинающего инвестора, который тем самым минимизирует подверженность риску [9]. Следование инвестиционным алгоритмам обеспечивает определенный успех большинству начинающих инвесторов полагающихся на них. Робо-советники повышают доступность финансовых инструментов для населения, путем предоставления простого доступного, понятного интерфейса и низкого порога входа для инвестирования, позволяют сформировать инвестиционный портфель, исходя из целей клиента и затем автоматически осуществлять перебалансировку (покупать активы, когда цены низкие, а продавать, когда их стоимость растет). Некоторые инвестиционные платформы предлагают гибридную модель, где также есть возможность получить консультацию у финансового консультанта.

Основными клиентами инвестиционных платформ в розничном сегменте являются миллениалы или поколение Y — это люди, родившиеся в 1981–1996 годах, которые встретили совершеннолетие в новом тысячелетии. Первое поколение, которое было вовлечено в цифровые технологии. Большая часть миллениалов выросла в беспокойные для банковской системы времена в связи с чем потеряли доверие к банкам и более широкому сектору финансовых услуг после финансового кризиса, и финтех стал идеальным решением для ребрендинга и прозрачности, в которых нуждалась отрасль.

Финансовые технологии привлекает миллениалов, потому что они транспарентны: основаны на прозрачности, простоте и гибкости. По оценкам исследований Vanguard, миллениалы в два раза чаще, чем некоторые более возрастные инвесторы, рассматривают возможность использования робо-советника. Кроме того, экономическая рецессия, которая была вызвана глобальной пандемией «COVID-19» привела к увеличению интереса миллениалов к получению финансовых консультаций от робо-советников.

С момента запуска более десяти лет назад робо-советники превратились в отрасль, под управлением, которой находились 460 млрд. долларов США в 2020 году [10].

### Канадский робо-советник Wealthsimple

Наиболее распространенным и популярным на севере западного полушария является автоматизированный инвестиционный сервис или робо-советник, Wealthsimple. Это крупнейший подобный сервис в Канаде, основан в 2014 г. Майклом Катченом и базирующимся в Торонто (Канада). На данный момент сервис доступен и в Великобритании. Wealthsimple создает автоматизированный диверсифицированный портфель биржевых инвестиционных фондов (Exchange Traded Funds), который от имени инвесторов направляет и реализует поставленные финансовые цели.

Инвестиционный подход Wealthsimple основан на современной теории портфельных инвестиций. Это инвестиционная теория, разработанная лауреатом Нобелевской премии экономистом Гарри Марковицем, который продемонстрировал, что за счет диверсификации производимых финансовых инвестиций по различным классам активов, можно сгладить волатильность портфеля. Автоматическая ребалансировка и реинвестирование дивидендов Wealthsimple, является составной частью процесса цифровизации в составе финансовых технологий, дополняя качественные составляющие стратегии инвестиционного сервиса [11]. В дополнение к робо-консультанту компания развивает и другие продукты для расширения своей продуктовой линейки, такие как сберегательный счет с высокими процентами, онлайн-брокерские услуги без комиссии и счета для инвестирования в криптовалюты.

Wealthsimple, как и ее конкуренты, сокращают затраты на устранение барьеров для входа на финансовый рынок. Для открытия счета не требуется внесение минимального депозита. Регистрация на платформе занимает в среднем пять минут, клиентам необходимо ответить на несколько вопросов о предыдущем инвестиционном опыте и подписать соглашение об управлении инвестициями. Следующими шагами являются аутентификация и подключение банковского счета, и подтверждение выбранного риск портфеля, инвестиционных целях с финансовым консультантом.

Компания предлагает своим клиентам три типа планов:

- **План Basic** предназначен для депозита от 0 до 100 000 тыс. долларов США. За комиссию 0,7% клиенты получают персонализированные портфели, профессиональные финансовые консультации, автоматическое ребалансирование, автоматические депозиты и реинвестирование дивидендов;

- **План Black** предназначен для депозита от 100 000 до 500 000 тыс. долларов США. Клиенты получают все преимущества базового плана, со сниженной комиссией до 0,5% и возможность получить консультацию с финансовым менеджером;

- **План Generation** рассчитан на депозит более 500 000 тыс. долларов США. Он включает в себя все преимущества плана Black, но у клиентов появляются персональный финансовый менеджер, которые отслеживает активы, также клиенты получают персонализированные финансовые отчеты.

Компания одна из первых предложила своим клиентам опцию социально ответственного инвестирования (Socially Responsible Investing, SRI), которая позволяет инвестировать в компании с низкоуглеродным следом, компании-новаторы в области чистых технологий, компании с положительной репутацией в области прав

человека и канадские федеральные облигации с рейтингом AAA, не инвестируя в организации которые оказывают негативное влияние на окружающую среду, например, в нефтегазовые компании [12, 13]. Также компания предлагает опцию портфеля халяльных инвестиций, которая нацелена на инвестирование в долгосрочной перспективе при соблюдении исламских принципов инвестирования.

### Робо-советники на российском рынке

В России робо-советники начали появляться с 2016 года с ростом популярности инвестирования в фондовый рынок в связи со снижением процентов по депозитам, что дало возможность появления новых сервисов на российском рынке. В России в отличии от США, Канады и Европейского союза разработкой робо-советников в основном занимаются банки и управляющие компании, но бывают и сторонние компании, которые создают данные сервисы в партнерстве с брокерами.

Первым в России был запущен робо-советник «Финансовый автопилот» от УК «ФинЭкс Плюс», который выступает в роли персонального помощника и помогает клиенту сформировать инвестиционный портфель на основе его целей, возможностей и отношения к риску. Инвестор дистанционно может открыть счет доверительного управления в управляющей компании, сформировать портфель, автоматически произвести изменения, ребалансировку портфеля, а также пополнить инвестиционный счет или вывести деньги из состава своего финансового портфеля.

На базе платформы УК «ФинЭкс Плюс» сегодня работают еще два российских сервиса робо-эдвайзинга — Yammii (Яндекс-деньги) и SmartInvest (Росбанка).

В настоящее время на российском рынке также работают следующие робо-советники:

- Простые инвестиции (СберБанк)
- Right (сервис Сопому)
- Robo-Advisor (Финам)
- Персональный финансовый помощник (УК Альфа-Капитал)
- Финансовый Советник (ITI Capital)
- АК БАРС Советник (АкБарс Финанс)
- Робот-советник (Тинькофф инвестиции)

Однако в отличии от западных робо-эдвайзеров большинство сервисов, запущенных в России сложно отнести к традиционному сервису, который предлагает робо-советник по формальным признакам. Первые сервисы робо-советники носили исключительно консультационный характер и предлагали клиенту один или несколько инвестиционных продуктов на основе примитивного опросника. Сейчас большинство инвестиционных платформ предлагает клиентам портфельные решения на основе их отношения к риску, но формирование портфеля, как и прежде, оставалось на стороне клиента. На данный момент на российском рынке есть робо-эдвайзеры, которые автоматизируют ребалансировку, которые можно сопоставит с американскими аналогами Charles Schwab или Vanguard Digital Advisor, но количество фондов ограничено, например робо-советник «Финансовый автопилот» предлагает 14 биржевых инвестиционных фондов, в то время как Charles Schwab использует при формировании портфелей тот же подход, только предлагает клиентам более 1800 биржевых инвестиционных фондов.

Другие ограничения связаны с тем, что роботизированные советники могут быть предвзяты и рекомендовать только свои продукты. Не всегда линейка продуктов одной управляющей компании имеет нужные фонды или фонды с низкими комиссиями.

В будущем ожидается, что наибольший интерес для российских инвесторов будут представлять гибридные платформы. Данные сервисы помимо базового набора простых роботизированных функций будут предлагать инвестору консультации с финансовыми менеджерами по инвестициям, а также возможные функции, как ручное управление и самостоятельный контроль рисков.

### Перспективы развития робо-советников

По оценкам Statista Digital Market Outlook к 2024 году [14] активов под управлением у робо-советников ожидается около 2,5 трлн. долл. США (рис. 1).



Рис. 1 - Активы под управлением робо-консультанта

По мере того, как цифровизация развивается быстрыми темпами, спрос на цифровые интегрированные, доступные и игровые предложения роботов-консультантов будет только расти. Наиболее распространенная модель и быстроразвивающаяся является гибридный робо-советник, объединяющий роботов и живых консультантов, что помогает усилить индивидуальный подход к каждому клиенту [15].

### Выводы

Традиционные инвестиционные консультации обычно предлагаются в рамках индивидуальных отношений, когда клиент платит за консультацию либо напрямую, либо через комиссионные вознаграждения. Робо-консультирование предлагает новую перспективу. Поскольку это технологический процесс, основанный на алгоритмах и не требующий вмешательства человека, он рентабелен и всегда доступен для пользователя, информация от робо-эдвайзера может быть просмотрена в режиме онлайн и на мобильных платформах. А чтобы свести к минимуму затраты и сложность встроенных инвестиций, роботизированные консультационные платформы часто инвестируют в недорогие ценные бумаги, такие как биржевые фонды. Благодаря высокому уровню автоматизации клиенты получают консультации по невысокой цене.

Робо-советники предлагают воспользоваться алгоритмами технического анализа, которые на основе имеющейся ограниченной базы данных, рекомендуют или выбирают конкретное, оптимальное инвестиционное решение, что является значительным отличием от рынка форекс, не воспринимающим небольших сумм [16]. Робо-эдвайзеры за короткий срок стали популярными

благодаря возможности использовать незначительные инвестиционные ресурсы, с высокой степенью эффективности, а также в относительной простоте их использования.

Робо-консультирование становится все более популярным, особенно среди молодых инвесторов, и привлекает клиентов с небольшой стартовой суммой для инвестирования и отсутствием значительного опыта вложений на финансовом рынке.

## Литература

1. Котляров И.Д. Финтех: сущность и модели реализации // ЭКО. – 2018. – №12 (534). – С. 23–39
2. Market Data Forecast: Fintech Market. – 2020. URL: <https://www.marketdataforecast.com/market-reports/fintech-market>. [дата обращения: 17.05.2021].
3. Черникова А.А., Лещинская А.Ф. Способы организации и финансирования инновационной деятельности, современные подходы к формированию nanoиндустрии. // Сталь. – 2015. – № 9. – С. 67–74.
4. Алпатова Э.С. Влияние финансовых технологий на развитие банковского сектора // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – №9. (1А). – С. 783–790.
5. KPMG: Pulse of Fintech, H2'20. – 2021. – URL: <https://home.kpmg/xx/en/home/industries/financial-services/pulse-of-fintech.html>. [дата обращения: 14.05.2021].
6. Nair D., Veeragandham M., Pamnani P., Prasad S., and Guruprasad M. Impact of COVID-19 On Fintech Industry. // IJRESM, 2021, Vol. 4, no. 2, pp. 27–34.
7. Tamas-Hastings D. 'WealthTech': The challenges facing the wealth management industry. // LSE Business Review 'WealthTech': The challenges facing the wealth management industry, 2017, Vol. 1, pp. 1–3.
8. Beketov M., Lehmann K., Wittke M. Robo Advisors: quantitative methods inside the robots. // J Asset Management, 2018, Vol. 19, pp. 363–370.
9. Kaya O., Schildbach J., Schneider S. Robo-advice – a true innovation in asset management. // Deutsche Bank Research, 2017, pp. 1–16.
10. Friedberg B. *Robo-advisors With the Most Assets Under Management -2021. // Robo-Advisors Pros, 2021.*
11. Diderich C. Strategizing About Robo-Advise / WealthTech: Wealth and Asset Management in the FinTech Age, 2019, pp. 157.
12. Лещинская А.Ф., Иволгина Н.В., Степанова Д.И., Акимова Н.А. Проблемы финансирования технологических инноваций на рынке нефтедобычи. // Экономика в промышленности. – 2020. – № 2 (13). – С. 233–243.
13. Leshchinskaya A., Kolobov A., Stepanova D., Ivolgina N. Implementation of Business Systems for the Technical Progress in Russian Metallurgy // 34th IBIMA Implementation of Business Systems for the Technical Progress in Russian Metallurgy Conference: 13-14 November 2019.
14. Statista Digital Market Outlook, Fintech Report 2021. URL: <https://www.statista.com/outlook/dmo/fintech/worldwide> [дата обращения: 14.05.2021].
15. Jung D., Glaser F., Köpplin W. Robo-advisory: Opportunities and risks for the future of financial advisory. Advances in Consulting Research. // Springer, Cham, 2019. pp. 405–427.

16. Лещинская А.Ф., Подлепа В.А. Особенности прогнозирования финансовых характеристик рынка. // Финансовый менеджмент. – 2016. – № 1. – С. 67–78.

**The development of financial technologies and individual investments in the stock market (Russian and foreign experience)**

**Leshchinskaya A.F., Skorokhod A.M.**

Plekhanov Russian University of Economics, KPMG

JEL classification: B00, D20, E22, E44, L23, L51, L52, M11, M20, M30, Z33

The article examines the impact of financial technologies (fintech) development on the stock market, in particular on the way individuals invest their income. The financial technology industry is gradually becoming an independently developing sector of the economy. According to experts, the number of fintech industry users in the world is increasing by 15-20% annually. Internet penetration, the development of big data, artificial intelligence, distributed ledger technologies, cloud technologies, contactless technologies, biometric technologies and the provision of high-quality customer service are driving such active growth. The development of fintech was also facilitated by a change in the consumer generation (millennials), who prefer to communicate on social networks and actively use digital solutions. The key prerequisites for the emergence of the fintech industry in Russia have been identified: a high level of Internet penetration and accessibility to wide categories of the population, a fairly low margin of banking products and services, and the creation of ecosystems with traditional participants in the financial market. Definitions of financial technologies, wealthtech, RoboAdvisory are given. Foreign and Russian experience of investing with the help of robo-advisors, Wealthsimple (Canada) and "Financial Autopilot" (Russia) is considered. The key changes of the robo-advisor business model are described.

Keywords: financial technologies, digitalization, fintech, fintech - industry, banks, financial services, financial sector, stock market, Wealthtech, robo-advisors, automated investment management.

## References

1. Kotlyarov I. D. Fintech: essence and implementation models // ECO. - 2018. - No. 12 (534). - pp. 23–39
2. Market Data Forecast: Fintech Market. - 2020. URL: <https://www.marketdataforecast.com/market-reports/fintech-market>. [date of access: 17.05.2021].
3. Chernikova A.A., Leshchinskaya A.F. Methods of organizing and financing innovative activities, modern approaches to the formation of the nanoindustry. // Steel. - 2015. - No. 9. - pp. 67–74.
4. Alpatova E.S. The influence of financial technologies on the development of the banking sector // Economy: yesterday, today, tomorrow. - 2019. - No. 9. (1A). - pp. 783–790.
5. KPMG: Pulse of Fintech, H2'20. – 2021. – URL: <https://home.kpmg/xx/en/home/industries/financial-services/pulse-of-fintech.html>. [date of access: 14.05.2021].
6. Nair D., Veeragandham M., Pamnani P., Prasad S., and Guruprasad M. Impact of COVID-19 On Fintech Industry. // IJRESM, 2021, Vol. 4, no. 2, pp. 27–34.
7. Tamas-Hastings D. 'WealthTech': The challenges facing the wealth management industry. // LSE Business Review 'WealthTech': The challenges facing the wealth management industry, 2017, Vol. 1, pp. 1–3.
8. Beketov M., Lehmann K., Wittke M. Robo Advisors: quantitative methods inside the robots. // J Asset Management, 2018, Vol. 19, pp. 363–370.
9. Kaya O., Schildbach J., Schneider S. Robo-advice – a true innovation in asset management. // Deutsche Bank Research, 2017, pp. 1–6.
10. Friedberg B. *Robo-advisors With the Most Assets Under Management - 2021. // Robo-Advisors Pros, 2021.*
11. Diderich C. Strategizing About Robo-Advise / WealthTech: Wealth and Asset Management in the FinTech Age, 2019, pp. 157.
12. Leshchinskaya A.F., Ivolgina N.V., Stepanova D.I., Akimova N.A. Problems of financing technological innovations in the oil production market. // Economy in industry. - 2020. - No. 2 (13). - pp. 233–243.
13. Leshchinskaya A., Kolobov A., Stepanova D., Ivolgina N. Implementation of Business Systems for the Technical Progress in Russian Metallurgy // 34th IBIMA Implementation of Business Systems for the Technical Progress in Russian Metallurgy Conference: 13-14 November 2019.
14. Statista Digital Market Outlook, Fintech Report 2021. URL: <https://www.statista.com/outlook/dmo/fintech/worldwide> [date accessed: 05/14/2021].
15. Jung D., Glaser F., Köpplin W. Robo-advisory: Opportunities and risks for the future of financial advisory. Advances in Consulting Research. // Springer, Cham, 2019. pp. 405 – 427.
16. Leshchinskaya A.F., Podlepa V.A. Features of forecasting the financial characteristics of the market. // Financial management. - 2016. - No. 1. - pp. 67–78.



# Анализ доходности российского рынка акций через курс мировых валют

**Алиев Бейлак Намаз оглы**

магистрант, кафедра финансов, денежного обращения и кредита, Сургутский государственный университет, beylak@yandex.ru

В статье приведены результаты анализа долгосрочных доходностей ценных бумаг путем определения минимальной допустимой доходности и рисков. Минимальная допустимая доходность и допустимая просадка выдвигается доходностью и просадкой ряда иностранных валют, которые рассматриваются как альтернатива инвестициям в акции эмитентов, представленных на Российском рынке. Приведена доходность "Голубых фишек" на "дистанции" 10 лет, проведен сравнительный, корреляционный и регрессионный анализ акций и мировых валют. Выдвинуты результирующие ключевые показатели к минимальной доходности ценных бумаг, определены максимально возможная просадка и минимальная доходность. На основе ретроспективного анализа дан вывод по инвестиционной доходности, а на основе регрессионного анализа представлен прогноз инвестиционной "привлекательности" рынка ценных бумаг РФ на ближайший календарный год.

**Ключевые слова:** инвестиции, акции, валюта, доходность, голубые фишки, инфляция, просадка

Инвестиции в ценные бумаги, а в частности в рынок акций является деятельностью с повышенным риском, что в свою очередь эквивалентно ожиданию высокой доходностью, в обратном случае возникает закономерный вопрос о осмысленности рискованной деятельности без премии за риск. В данной работе рассматривается рынок акций РФ, проводится анализ долгосрочных вложений в акции, эмитентов, которые входят в список "Голубых фишек".

Согласно архивным данным рейтинговых агентств Fitch, Moody's и S&P присуждаемый данными агентствами кредитный рейтинг РФ не превышал минимальный инвестиционный рейтинг [1, 2, 3], а также в источнике [4] приводится анализ низкой инвестиционной доходности акций на основе динамики изменения цены на золото, данные факты вызывает закономерное требование к премии за риск.

Рабочая гипотеза для анализа: инвестиции в иностранные валюты является одним из легких инструментов для инвестиции, и поскольку по своей сущности такие инвестиции не могут генерировать прибыли ни в каком виде (к примеру генерация инвестиционной прибыли в виде дивидендов), то такое вложение стоило бы больше рассматривать как способ сохранения средств, защита от угроз присущих национальной валюте. Назовём такие инвестиции как альтернативными, для выдвижения основной инвестиционной стратегии минимальных требований к доходности и рискам.

Определим список «голубых фишек» на Московской бирже, согласно источнику [5], на основе данного списка, получим котировки цен закрытия месяца из архивных данных Московской биржи, период выборки 2009-2019 [6]. Так же используются котировки валютных пар RUB к валютам: USD, EUR, CNY, GBP, AUD, SGD, CAD.

Ниже на рисунке 1 приведена тепловая карта с процентом изменения цены (доходность/убыточность) с учетом инфляции по каждому эмитенту и валюте (по отношению к предыдущему году).

Тепловая карта вышеприведенной таблицы демонстрирует разнонаправленную динамику цен в акциях, а относительно валюты наблюдается явная односторонняя корреляция, демонстрирующая согласованно укрепление/ослабления национальной валюты.

На основании вышеприведенных данных по динамике процентов, составим таблицу минимальных доходностей и максимальных просадок, которые будем считать эталонными. Данные по эталонным значениям приведены ниже в таблице 1.

В качестве анализа акций будем использовать среднее арифметическое из выше представленной таблицы. В таблице 2 представлен результат анализа акций.

	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010
Годовая инфляция в РФ	3,05	4,27	2,52	5,38	12,91	11,36	6,45	6,58	6,10	8,78
Цена IDX_MMBB	25,50	8,03	-8,03	21,38	13,21	-18,51	-4,46	-1,41	-23,03	14,43
Цена SBER	33,69	-21,54	27,47	65,71	71,53	-57,09	2,41	11,27	-30,40	15,76
Цена ALRS	-17,55	27,12	-25,48	68,79	-24,12	65,26	12,45	-9,81		
Цена CHMF	-3,61	1,98	-8,34	49,21	8,53	45,73	-19,89	-5,35	-35,96	96,61
Цена GAZP	63,99	13,35	-18,08	8,18	-8,47	-17,44	-9,89	-22,69	-17,57	-3,09
Цена GMKN	43,45	15,91	4,67	5,24	0,33	38,30	-10,09	6,43	-36,90	60,01
Цена LKOH	20,40	45,59	-5,84	41,64	-7,48	-2,28	-4,48	10,91	-8,37	-5,95
Цена MGNT	-5,51	-48,88	-44,88	-7,41	2,83	-6,37	86,60	65,42	-37,89	79,93
Цена MTSS	31,38	-18,04	4,04	17,95	11,31	-59,87	27,00	27,71	-35,61	8,45
Цена NMLK	-11,75	2,66	25,52	78,29	-19,18	9,68	-16,29	-9,13	-62,65	48,60
Цена NVTK	8,43	62,77	-16,94	28,61	23,08	-2,44	8,84	-18,74	11,85	87,60
Цена ROSN	0,93	44,10	-30,15	53,67	16,43	-33,54	-13,27	19,27	-8,06	-21,95
Цена SNGS	84,71	-7,89	-12,41	-14,27	31,52	-28,43	-0,63	-1,89	-26,72	11,51
Цена TATN	-0,10	49,84	9,61	29,07	26,08	-1,62	-10,94	29,08	1,96	-2,19
Цена YNDX	36,69	-2,37	49,30	3,38	-1,01					
USD	-11,23	21,21	-5,98	-16,74	31,64	69,96	7,65	-5,11	5,32	0,87
EUR	-13,22	15,52	7,31	-19,78	16,59	52,60	12,13	-3,24	1,88	-5,75
CNY	-12,31	14,67	0,44	-22,03	15,50	80,26	10,77	-3,88	10,11	
GBP	-7,59	14,10	3,09	-29,71	18,93	66,01	9,78	-0,82	4,87	-2,61
AUD	-11,50	9,20	1,76	-16,71	11,94	61,75	-7,69	-3,52	5,21	15,00
SGD	-9,98	18,61	1,92	-17,80	17,52	68,19	4,08	0,72	4,20	10,48
CAD	-6,67	11,48	0,50	-13,47	5,53	61,36	0,62	-2,60	3,07	6,35

Рисунок 1. Тепловая карта изменения котировок

Таблица 1

Эталонные значения в валюте

Эталонные значения в валюте	
Максимальная просадка	-29,71
Минимальная просадка	-13,47
Минимальная доходность	52,60
Максимальная доходность	80,26
Средний минимум	-19,47
Средний максимум	65,73

Таблица 2.

Результат анализа акций

Тикер	Максимальная просадка	Максимальная доходность	Допустимая просадка	Допустимый мин. доход
NVTK	-18,74	87,60	1	1
SBER	-57,09	71,53	0	1
ALRS	-25,48	68,79	0	1
CHMF	-35,96	96,61	0	1
MGNT	-48,88	86,60	0	1
NMLK	-62,65	78,29	0	1
SNGS	-28,43	84,71	0	1
LKOH	-8,37	45,59	1	0
TATN	-10,94	49,84	1	0
YNDX	-2,37	49,30	1	0
MMBB	-23,03	25,50	0	0
GAZP	-22,69	63,99	0	0
GMKN	-36,90	60,01	0	0
MTSS	-59,87	31,38	0	0
ROSN	-33,54	53,67	0	0

Только одна бумага проходит по допустимой просадке (не ниже -19,47%) и допустимой минимальной доходностью (65,73%) – NVTK (ПАО Новатек).

Проведем корреляционный анализ и определим взаимосвязь. Результат корреляции приведен ниже в таблице 3.

Практически 100% прямую корреляцию (0,70) демонстрирует годовая инфляция РФ и курса валюты США.

График корреляция годовой инфляции ко всем анализируемым акциям и валютным парам продемонстрирован графиком на рисунке 2.

Таблица 3

Результат корреляционного анализа

X	Y	Корреляция
Годовая инфляция в РФ	Индекс IDX_MMBB	-0,13
Годовая инфляция в РФ	Цена SBER	-0,04
Годовая инфляция в РФ	USD	0,70
Индекс IDX_MMBB	USD	-0,45
Годовая инфляция в РФ	EUR	0,54
USD	EUR	0,95
Индекс IDX_MMBB	Цена SBER	0,74

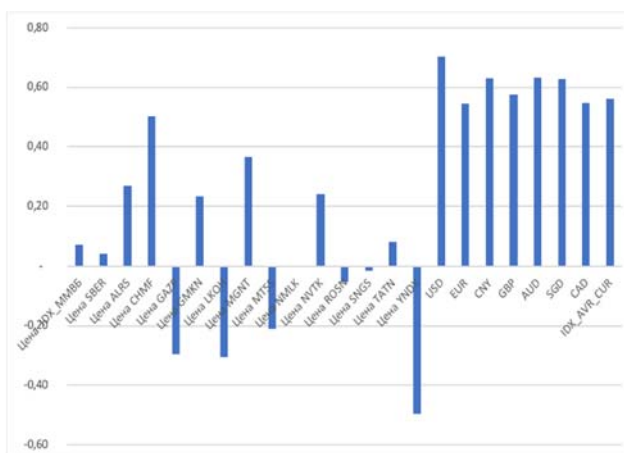


Рисунок 2. Корреляция годовой инфляции

Согласно вышеприведенному графику с годовой инфляцией коррелирует все анализируемые валютные пары и 2 акции (одна из сектора высоких технологий, другая из металлургической промышленности).

Ниже на рисунках 3 и 4 представлен график трендовой логарифмической регрессионной модели, графики представлены на отрезке 2010-2019.

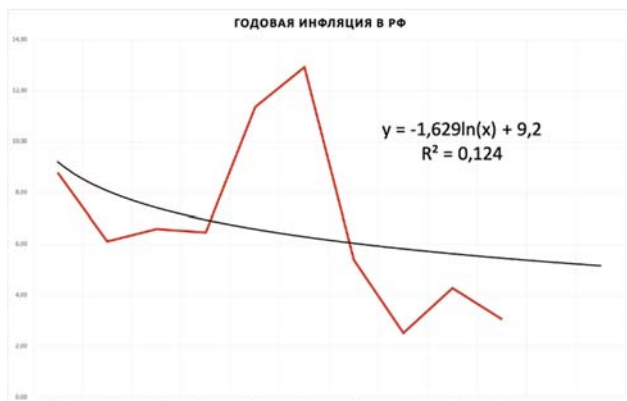


Рисунок 3. Регрессия годовой инфляции в РФ

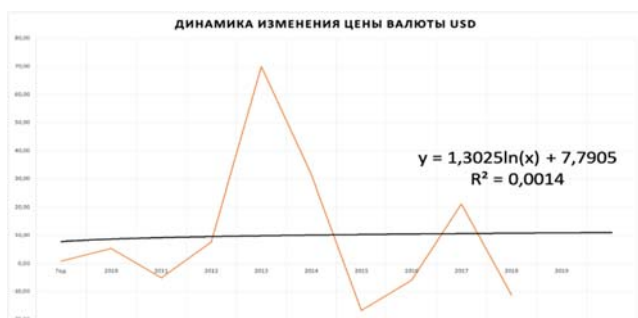


Рисунок 4. Регрессия динамики цены валюты USD

Согласно вышеприведенным графикам регрессионного анализа можно наблюдать плавное понижение инфляции, но при этом динамика курса валюты пары USD\_RUB так же демонстрирует плавный положительный тренд.

Вышеприведенную гипотезу апробирована на данных 2020 – 2021гг. Используя полученную логарифмически-регрессионную модель, рассчитали прогноз по изменению цены валютной пары USD/RUB. При фактическом изменении за 2020г. в 20%, удалось спрогнозировать с отклонением в 0,47% изменение в 17%. По аналогии проведен прогноз на конец 2021г. изменение может составить 13% с достижением курса валюты 87,59. Весь прогноз рассчитан при сохранении конъюнктуры рынка.

Данная работа демонстрирует неэффективность рынка ценных бумаг (в частности, “голубых фишек”) как в вопросе рисков, так и в вопросе доходности. Другими словами, рискованный рынок ценных бумаг РФ за долгосрочный период в 10 лет продемонстрировал предполагаемая рискованность, но не продемонстрировала ожидаемую доходность. Так же выполненный прогноз демонстрирует укрепления курса валюты и плавное повышение инфляции. С другой стороны такие сильные колебания в экстремумы по обе стороны от нуля показывает перспективы в спекулятивных стратегиях.

## Литература

1. Информационный – аналитический ресурс рейтингового агентства Fitch. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.fitchratings.com> свободный. – (дата обращения: 17.06.2021)
2. Информационный – аналитический ресурс рейтингового агентства Moody's. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.moody.com> свободный. – (дата обращения: 17.06.2021)
3. Информационный – аналитический ресурс рейтингового агентства S&P. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.standardandpoors.com/> свободный. – (дата обращения: 17.06.2021)
4. Алиев Б. Н. оглы, Каратаев А. С. Анализ доходности инвестиций через золото, Сборник статей по материалам VII Всероссийской конференции молодых ученых «Наука и инновации XXI века», г. Сургут, 2021 г.
5. Информационный ресурс Московская Биржа. Голубые фишки на Московской бирже. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://place.moex.com/useful/golubye-fishki-na-moskovskoy-birzhe?list=vse-pro-aktsii>, свободный. – (дата обращения: 17.06.2021)
6. Информационный ресурс Московская Биржа. Программный интерфейс к ИСС. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.moex.com/a2193>, свободный. – (дата обращения: 17.06.2021)

## Analysis of the profitability of the Russian stock market through the rate of world currencies

**Aliiev B.N.**

Surgut State University

JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34

The article presents the results of the analysis of long-term profitability of securities by determining the minimum allowable profitability and risks. The minimum allowable profitability and allowable drawdown is set by the profitability and drawdown of a number of foreign currencies, which are considered as an alternative to investing in shares of issuers represented on the Russian market. The profitability of "blue chips" at a "distance" of 10 years is given, a comparative, correlation and regression analysis of stocks and world currencies is carried out. The resulting key indicators have been advanced to the minimum profitability of securities, the maximum possible drawdown and minimum profitability have been determined. On the basis of a retrospective analysis, a conclusion on investment profitability is given, and on the basis of a regression analysis, a forecast of the investment "attractiveness" of the Russian securities market for the next calendar year is presented.

Keywords: investments, stocks, real profitability, blue chips, inflation, currency

## References

1. Informational - analytical resource of the Fitch rating agency. [Electronic resource]. - The access mode <https://www.fitchratings.com> is free. - (date of access: 17.06.2021)
2. Informational - analytical resource of the rating agency Moody's. [Electronic resource]. - The access mode <https://www.moody.com> is free. - (date of access: 17.06.2021)
3. Informational - analytical resource of the S&P rating agency. [Electronic resource]. - The access mode <https://www.standardandpoors.com/> is free. - (date of access: 17.06.2021)
4. Aliiev B. N. ogly, Karataev A. S. Analysis of investment profitability through gold, Collection of articles based on the materials of the VII All-Russian conference of young scientists "Science and innovations of the XXI century", Surgut, 2021
5. Information resource Moscow Exchange. Blue chips on the Moscow Exchange. [Electronic resource]. - Access mode: <https://place.moex.com/useful/golubye-fishki-na-moskovskoy-birzhe?list=vse-pro-aktsii>, free. - (date of access: 17.06.2021)
6. Information resource Moscow Exchange. Programming interface to ISS. [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.moex.com/a2193>, free. - (date of access: 20.01.2020)

# Управленческий учет во внебюджетных фондах: отечественный и международный опыт

**Брагин Григорий Михайлович**

аспирант, Департамент аудита и корпоративной отчетности, ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», grishabn@gmail.com

**Предмет/тема.** Определение сущности, а также специфических особенностей внебюджетных фондов. Рассмотрение аспектов управленческого учета во внебюджетных фондах Российской Федерации и зарубежных стран. Проведение аналогии механизма функционирования внебюджетных фондов, а также практики управленческого учета на примере США и Российской Федерации.

**Цели/задачи.** Основной целью данной статьи является рассмотрение и дальнейшее анализирование осуществления управленческого учета государственных внебюджетных фондов. Сопряженной с представленной выше темой является исследование и дальнейшее противопоставление российской практики управленческого учета к международной.

**Методология.** Для того, чтобы содержания статьи было максимально структурированным и обоснованным, будут применены следующие методы: сравнительный анализ, использование принципов системного и комплексного подхода.

**Результаты/выводы.** В результате исследования, проведенного в ходе написания данной статьи, нам удастся рассмотреть и подвергнуть тщательному анализу ключевые фонды Российской Федерации и фонды зарубежных стран, находящиеся за рамками государственного финансирования. Также, посредством теоретического базиса научной статьи нам представилась возможность определить и задокументировать их особенность в области управленческого учета.

**Ключевые слова:** управленческий учет, внебюджетные фонды, пенсионный фонд, фонд социального страхования, фонд обязательного медицинского страхования.

В нынешних условиях рентабельное координирование экономических субъектов обуславливается информационным сопровождением. В свою очередь, информационное сопровождение делает возможным осуществление двух важнейших в контексте современной экономики действий: планирования и детализирования целесообразности принимаемых решений. Именно через посредство данной связи можно проследить актуальность применения управленческого учета.

Если говорить о нашей стране, то для российских коммерческих организаций внедрение управленческого учета потребно наиболее всего. Найти объяснение данной ситуации можно очень просто: упомянутый инструмент способствует оптимизации затрат. Внедрение управленческого учета в различные фонды и государственные сектора непосредственно связано с общественной значимостью использования имеющих конкретную целевую направленность средств, более того существует запрос в мониторинге и управлении производительности деятельности.

На нынешний момент времени дискутировать о внедрении в широких масштабах управленческого учета в организации и фонды Российской Федерации будет не только преждевременно, но и неуместно. Одним из обуславливающих подобную ситуацию фактов является отсутствие монолитных методических рекомендаций и нормативно-правовых актов. Дело в том, что в своем содержании они накладывают обязательство на свершение деятельности по внедрению управленческого учета в общественном секторе, а поскольку на данный момент времени они отсутствуют, то и внедрение не получило столь обширного распространения. Однако, подобная деятельность внедрения управленческого учета в государственных внебюджетных формах уже находится в стадии учреждения, даже вопреки тому, что ни нормативная ни методическая база еще не разработаны в должном виде.

Уже в прошлом столетии международная практика института управленческого учета получила распространение, в связи с чем интерпретации термина «управленческий учет» в значительной степени разнятся. Предопределена подобная дифференциация в трактовке термина тем, что в разных странах мира имеют место быть разные взгляды и мнения касательно содержательной составляющей и инструментария управленческого учета.

Я позволю себе полагаться на авторитетность и признанность международного стандарта управленческого учета США «SMA 1A» и возьму именно предлагаемую им трактовку термина управленческого учета за ключевую. Звучит данное определение следующим образом: процесс идентификации, измерения, накопления, анализа, подготовки, интерпретации и предоставления финансовой информации, в дальнейшем используемой менеджментом в оценке, планировании и управлении организацией с целью гарантирования оптимального использования ее ресурсов и целостности их учета. Более



того, управленческий учет неразрывно сопряжен с подготовкой финансовых отчетов для внешних пользователей.

На территории Германии не принято употреблять термин «управленческий учет» за место оного принято использовать «Исчисление затрат и результатов». В свою очередь планирование, контроль, учет и анализ исчисляются в показателях выручки от реализации с учетом затрат текущего периода.

Достаточно большой долей внимания удостоился «управленческий учет» на территории таких стран как Англия, США и Канада. Под купол его объема попадают производственные и финансовые вложения, а также результаты их эксплуатации.

Во Франции предпочтение отдается термину «маржинальный учет». Под оным исконно принято понимать поиск и обоснование управленческих решений на дальнейшую перспективу с использованием показателей маржинальной прибыли [2].

На страницах догматов научной литературы уже на протяжении достаточно долгого времени затрагивается потребность внедрения управленческого учета в общественную сферу в Российской Федерации. Сопряженно с вышеперечисленным, особым вниманием следует удостоить систему управленческого учета в части расходов и показателей реализации российских государственных, федеральных и ведомственных программ [16].

В современном мире управленческий учет является относительно молодой системой знаний, о чем свидетельствует отсутствие как таковой комплексной системы показателей и методики их расчета. Условная «незрелость» влечет за собой такие последствия, как ограниченный набор планирования, организации и управления учета, а также управленческого анализа. Однако не будем игнорировать тот факт, что введение системы показателей обеспечило бы возможность объективно оценить результативность деятельности фондов как российских, так и зарубежных фондов. Но в связи с реальным ее отсутствием в нынешней действительности международный опыт управленческого учета стоит рассматривать через призму специфики осуществления функционала фондов.

Стоит отметить, что в Западной Европе аналогом государственных российских внебюджетных фондов являются специальные фонды. Главенствующую позицию в системе централизованных финансов занимают находящиеся вне государственного бюджета фонды, работающие как независимые финансовые институты, обладающие строгим целевым назначением и числящиеся в государственной или муниципальной собственности. В США внебюджетные фонды формируются в ходе перераспределения национального дохода при помощи налогов и сборов целевого характера. В подавляющем большинстве случаев в качестве основных фондов принято считать социальные фонды. В соответствии с законодательством, остатки фондовых средств вкладываются в государственные долговые обязательства. Дефицит бюджета сокращается посредством положительного сальдо [6].

Внебюджетные фонды российского государства являют собой форму перераспределения социальных финансовых ресурсов. Создание внебюджетных фондов носит целевой характер и осуществляется на территориальном и федеральном уровнях.

К государственным внебюджетным фондам в Российской Федерации традиционно относятся: Пенсионный фонд, Фонд социального страхования и Фонд обязательного медицинского страхования. Бюджетным кодексом Российской Федерации диктуется порядок формирования доходов и расходов государственных внебюджетных фондов. Помимо перечисленного, ход формирования может устанавливаться иными законодательными актами (в качестве весьма явственного примера – законы о бюджете России на определенный год). Следствием создания внебюджетных фондов являются обязательные целевые отчисления. Если немного углубиться в показатель величины отчислений, то в большинстве случаев она входит в себестоимость и представляется в процентах к фонду оплаты труда.

Таблица 1  
Характеристика государственных внебюджетных фондов Российской Федерации

Наименование фонда	Предназначение управленческого учета
1) Фонд обязательного медицинского страхования	-обеспечение прав граждан Российской Федерации; -участие в разработках и реализации государственной финансовой политики; -обеспечение финансовой устойчивости фонда; -анализ информации о финансовых ресурсах системы обязательного медицинского страхования; -отслеживание рационального использования финансовых средств системы; -накопление финансовых резервов.
2) Фонд социального страхования	-выплата пособий; -обеспечение гарантированных государством пособий; -проверка правильности потребления работодателями средств обязательного социального страхования; -создание финансовой «подушки безопасности» для обеспечения устойчивости фонда на всех уровнях; -обеспечение текущей деятельности, содержание аппарата управления фонда; -проведение научно-исследовательских работ.
3) Пенсионный фонд	-назначение и осуществление выплаты пенсий; -управление средствами пенсионной системы; -осуществление учета средств; -реализация социальных выплат.

Источник: составлено автором на основе источников [10, 13, 14, 15]

Проводя параллели между российской и международной практикой управленческого учета в государственных внебюджетных учреждениях, было выделено следующее: в Российской Федерации наибольшее внимание уделяется «учету», который обеспечивает возможность получать достоверные данные. Зарубежные страны же используют управленческий учет для анализа, планирования и принятия более объективных и эффективных решений. В США пласт реализации социальных программ возложен на большое количество специальных фондов, каждый из которых имеет собственное определенное административное подчинение. Фундаментальными выступают следующие общенациональ-

ные фонды: фонд страхования по старости, инвалидности и на случай потери кормильца, фонд страхования государственных служащих, фонд помощи нуждающимся.

В Германии наблюдается схожая картина: существует большое количество фондов, специализированных на отдельных видах страхования.

В Японии же имеются 4 ключевых фонда: фонд страхования здоровья, фонд страхования от производственного травматизма, фонд национальных пенсий, фонд страхования от безработицы.

Во Франции наиболее значимые позиции занимают следующие социальные фонды: фонд помощи семьям; пенсионный фонд; фонд страхования по болезни, инвалидности, материнству; национальный фонд помощи безработным.

В Великобритании свою деятельность осуществляют 2 основных социальных фонда: фонд национального страхования и пенсионные фонды государственных предприятий.

Учитывая тот факт, что в каждом фонде управленческий учет производится сепарировано, то при большом количестве фондов представляется возможным сконцентрироваться на довольно узком аспекте фонда. Подобные решения в существенной мере упрощают процесс отслеживания результатов, планирования, принятия решений и т.д.

Специальные фонды пенсионного обеспечения в Германии имеют разноуровневый характер, следовательно, управленческий учет осуществляется в соответствии с требованиями уровня. На первом уровне располагаются пенсионные системы общественного права, второй уровень занят системой пенсионного обеспечения от предприятий, третий уровень включает в себя частную систему пенсионного обеспечения, четвертый – социальную пенсию. В связи с тем, что не все уровни соответствуют критерию обязательности, усложняется планирование в рамках управленческого учета.

Французская пенсионная система включает в свой состав множество фондов, обладающих уникальными режимами, однако контроль над ними осуществляет Национальный фонд пенсионного страхования. К функционалу одного принято причислять: основной пенсионный режим (относиться к работникам частного сектора, государственным служащим и самозанятым гражданам); обязательное дополнительное пенсионное обеспечение (участие работающего населения-обязательно); добровольные пенсионные накопления.

В США активно реализуют практику по общественному обеспечению населения, основанную на принципе страхования в различных социальных программах посредством соответствующего налогообложения граждан. Ключевой программой является «Социальное обеспечение» (Social Security), в которую начисляются 6,2% трудового дохода работника, до 106 800 долл., с индивидуального предпринимателя – 12,4%, до 106 800 долл. Подпрограммой является «Медицинская помощь» (Medicare), здесь выплачиваемый работником налог составляет 1,45%, а индивидуальным предпринимателем – 2,9% [17].

Конституцией Российской Федерации закреплены права на социальное обеспечение в случае наступления четко документированных событий: достижение определенного возраста, инвалидность, болезнь, потеря кормильца, воспитание детей, и иных ситуаций, предпола-

гающих утрату заработка. Размер отчислений в Фонд социального страхования составляет 2,9%, а в Фонд обязательного медицинского страхования – 5,1%.

Специфичной особенностью функционирования российского Фонда социального страхования является продолжительность отпуска по уходу за ребенком (29 месяцев – именно столько составляет средняя длительность декретного отпуска по данным Росстата). В США же, поскольку система поддержки молодых мам развита очень слабо, наблюдается практически полностью противоположная ситуация [2].

Мировой опыт подтверждает, что каждая страна регламентирует свой возраст, по достижению которого человек может рассчитывать на пенсионные отчисления. Так, население США получает гарантированную пенсию после достижения 65 лет, выплата оной осуществляется по принципу социального страхования. Право на трудовую пенсию на территории Российской Федерации вступает в силу по достижению 65 лет для мужчин и 60 для женщин [3].

В США американец имеет возможность получать социальное пособие только при условии уплаты пенсионного взноса самим работником или работодателем в страховую пенсионную систему. Только после преодоления десятилетнего трудового стажа американцам полагается пенсия, ежемесячный средний размер которой составляет примерно 1350 американских долларов. Однако не будем игнорировать условие, что если трудовой стаж работника окажется меньше указанного срока, то размер выплачиваемого государством пособия будет значительно ниже.

В России рассчитывать на минимальную пенсию работник может после достижения 15-ти летнего стажа. Средний размер пенсии назначаемой по старости составит 14500 рублей. Если же у человека нет такого трудового стажа, то он получает равную прожиточному минимуму социальную пенсию. Важным аспектом также выступает характер пенсионных выплат в Российской Федерации, который осуществляется как Пенсионным фондом, так и средствами Федерального бюджета (социальные трансферты). Одной из причин подобного разделения является дефицит страховых взносов, равных скромным 22% [1].

На основе вышеизложенного материала представляется возможным сформулировать основной вывод:

В настоящее время наблюдается систематическое становление методологической и нормативно-правовой базы управленческого учета.

При реализации управленческого учета значимую роль играет комплексность и количество уровней в государственных внебюджетных фондах. Как иллюстрирует иностранная практика, за границей фонды выступают в роли сепарированных субъектов, что дает им возможность сконцентрироваться на определенной цели при осуществлении контроля, мониторинга, управления, сбора информации и ее анализа и т.д.

Функционирование и управленческий учет внебюджетных фондов Российской Федерации и зарубежных фондов существенно разнятся.

## Литература

1. Балашев Н.Б., Аленичев Н.В. Проблемы сбалансированности Пенсионного фонда России в современных условиях. Вестник Тульского филиала «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации». 2018. № 1. С. 348-350

2. Балашев Н.Б., Дуничева А.А. К вопросу сравнительного анализа финансовых систем и бюджетов России и США. Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. №1. С. 24-28.

3. Балашев Н.Б., Конивец А.Д. Проблемы функционирования Пенсионного фонда РФ. Журнал «Экономика и бизнес: теория и практика». 2019. № 5-2. С. 9-13.

4. Бюджет Фонда обязательного медицинского страхования : Министерство финансов Российской Федерации: [сайт]. URL:<http://info.minfin.ru/foms.php> (дата обращения 29.01.2021).

5. Бюджет Фонда обязательного медицинского страхования : Министерство финансов Российской Федерации: [сайт]. URL:<http://info.minfin.ru/foms.php> (дата обращения 29.01.2021).

6. Левчаев, П.А. Внебюджетные фонды. Учебное пособие. Гриф МО РФ / П.А. Левчаев. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 901с.

7. Лермонтов Ю.М. О страховых взносах в Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования. Глава № 1-3. М.: Российская газета, 2018

8. Малиновская, О.В. Государственные и муниципальные финансы: Учебное пособие / О.В. Малиновская, И.П. Скобелева, А.В. Бровкина. – М.: КноРус, 2017. – 480 с.

9. Муравлева Т.В. Проблемы дефицита бюджета Пенсионного фонда в контексте реформ // Региональные и муниципальные финансы: приоритетные направления развития: сб. науч. тр. Саратов, 2018. С. 193–199.

10. Официальный сайт Федерального фонда обязательного медицинского страхования [сайт] URL:<http://ora.ffoms.ru/portal/page/portal/top/about/general/struct> Управление бухгалтерского учета.

11. Ржевская М.А. Проблемы социального страхования в России и возможные пути их решения // Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития: сб. науч. ст. 5-й Междунар. науч.-практ. конф.: в 2 т. / отв. ред. А.А. Горюхов. Курск, 2015. С. 145–154.

12. Трофимов А.А. О государственных внебюджетных фондах // Финансы. – 2015. – №10. – С. 20-24.

13. Федеральный закон от 15.12.2001 № 167-ФЗ (ред. от 27.06.2018) «Об обязательном пенсионном страховании в Российской Федерации» // СПС «КонсультантПлюс»

14. Федеральный закон от 16 июля 1999 г. № 165-ФЗ (ред. от 03.08.2018) «Об основах обязательного социального страхования» // СПС «КонсультантПлюс»

15. Федеральный закон от 29 ноября 2010 г. N 326-ФЗ (в ред. от 29.07.2018) «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации» // СПС «КонсультантПлюс»

16. Вахрушина М.А. Проблемы и перспективы развития российского управленческого учета // Международный бухгалтерский учет. 2014. № 33. С. 12-23.

17. Динамика доходов и расходов федерального бюджета США в период с 1981 года по 2018 год [Электронный ресурс]: [https://ic.pics.livejournal.com/spydell/22074195/1299903/1299903\\_original.png](https://ic.pics.livejournal.com/spydell/22074195/1299903/1299903_original.png) (дата обращения 15.01.2021).

**Management accounting in off-budget funds: domestic and international experience**

**Bragin G.M.**

Financial University under the Government of the Russian Federation

JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34

**Subject/Topic.** Determination of the essence, as well as the specific features of off-budget funds. Consideration of aspects of management accounting in off-budget funds of the Russian Federation and foreign countries. Drawing an analogy of the mechanism of functioning of off-budget funds, as well as the practice of management accounting on the example of the United States and the Russian Federation.

**Goals / Objectives.** The main purpose of this article is to consider and further analyze the implementation of management accounting of state extra-budgetary funds. Related to the above topic is the study and further opposition of the Russian management accounting practice to the international one.

**Methodology** In order to make the content of the article as structured and reasonable as possible, the following methods will be applied: comparative analysis, the use of the principles of a systematic and integrated approach.

**Conclusions and Relevance** As a result of the research carried out in the course of writing this article, we will be able to consider and subject to a thorough analysis the key funds of the Russian Federation and funds of foreign countries that are outside the scope of government funding. Also, through the theoretical basis of the scientific article, we had the opportunity to define and document their feature in the field of management accounting.

**Keywords:** management accounting, extra budgetary funds, pension fund, social insurance fund, compulsory health insurance fund.

#### References

1. Balashev N.B., Alenichev N.V. Problems of balancing the Pension Fund of Russia in modern conditions. Bulletin of the Tula branch "Financial University under the Government of the Russian Federation". 2018. No. 1. P. 348-350
2. Balashev N.B., Dunicheva A.A. On the issue of comparative analysis of financial systems and budgets of Russia and the United States. Economics and Business: Theory and Practice. 2019. No. 1. S. 24-28.
3. Balashev N.B., Konivets A.D. Problems of the functioning of the Pension Fund of the Russian Federation. Journal "Economics and Business: Theory and Practice". 2019. No. 5-2. S. 9-13.
4. Budget of the Mandatory Medical Insurance Fund: Ministry of Finance of the Russian Federation: [website]. URL: <http://info.minfin.ru/foms.php> (date of treatment 01/29/2021..)
5. Budget of the Mandatory Medical Insurance Fund: Ministry of Finance of the Russian Federation: [website]. URL: <http://info.minfin.ru/foms.php> (date of treatment 01/29/2021..)
6. Levchaev, P.A. Extrabudgetary funds. Tutorial. Neck of the RF Ministry of Defense / P.A. Levchaev. - M. : INFRA-M, 2017. -- 901c.
7. Lermontov Yu.M. Insurance contributions to the Pension Fund of the Russian Federation, Social Insurance Fund of the Russian Federation, Federal Compulsory Medical Insurance Fund. Chapter No. 1-3. Moscow: Rossiyskaya Gazeta, 2018
8. Malinovskaya, O.V. State and Municipal Finance: Textbook / O.V. Malinovskaya, I.P. Skobeleva, A.V. Brovkin. - M. : KnoRus, 2017. -- 480 p.
9. Muravleva T.V. Problems of the budget deficit of the Pension Fund in the context of reforms // Regional and municipal finance: priority directions of development: collection of articles. scientific. tr. Saratov, 2018, pp. 193–199.
10. The official website of the Federal Compulsory Medical Insurance Fund [website] URL: <http://ora.ffoms.ru/portal/page/portal/top/about/general/struct/> Accounting Department (date of access: 01/29/2021..)
11. Rzhetskaya M.A. Problems of social insurance in Russia and possible ways to solve them // Research of the innovative potential of society and the formation of directions for its strategic development: collection of articles. scientific. Art. 5th Int. scientific-practical conf. : in 2 vol. / hole. ed. A.A. Gorokhov. Kursk, 2015. S. 145–154.
12. Trofimov A.A. On state off-budget funds // Finance. - 2015. - No. 10. - S. 20-24.
13. Federal Law of 15.12.2001 No. 167-FZ (as amended on 27.06.2018. "On compulsory pension insurance in the Russian Federation" // ATP ConsultantPlus
14. Federal Law of July 16, 1999 No. 165-FZ (as amended of 08/03/2018. "On the basics of compulsory social insurance" // ATP "ConsultantPlus"
15. Federal Law of November 29, 2010 N 326-FZ (as amended on July 29, 2018. "On compulsory medical insurance in the Russian Federation" // ATP "ConsultantPlus"
16. Vakhrushina M.A. Problems and prospects for the development of Russian management accounting // International accounting. 2014. No. 33. S. 12-23.
17. Dynamics of revenues and expenditures of the US federal budget in the period from 1981 to 2018 [Electronic resource]: [https://ic.pics.livejournal.com/spydell/22074195/1299903/1299903\\_original.png](https://ic.pics.livejournal.com/spydell/22074195/1299903/1299903_original.png) (access date 01/15/2021....)

## Актуальные вопросы снижения негативного влияния пандемии на банковский сектор и перспективы его развития

**Маношкина Ольга Анатольевна**

аспирант, Международный банковский институт имени Анатолья Собчака, olga-manoshkina@yandex.ru

В статье рассмотрены актуальные вопросы, связанные с перспективными направлениями и векторами снижения негативного влияния пандемии на банковский сектор. Отдельно проанализированы возможности, имеющие отношение к кредитованию, поддержке и стимулированию новых секторов промышленности и экономики, которые ориентированы на прогрессивные цифровые технологии и инновации. Также акцент сделан на рациональном распределении убытков, оптимизации процессов рекапитализации и выведении с рынка убыточных предприятий, а также своевременного признания банковских ссуд безнадежными. Кроме того, в статье рассмотрены возможности преодоления негативных последствий пандемии через призму перестройки отношений с клиентами и использовании новых бизнес-моделей. Особое внимание уделено обеспечению операционной устойчивости и управлению непрерывностью бизнеса на основе создания экосистем, расширению сотрудничества с компаниями из сферы финтех и регтех, внедрению прорывных инноваций.

**Ключевые слова:** пандемия, банковская система, развитие, капитал, прибыль, банкротство, цифровые технологии, экосистема.

Глобальная пандемия стала сильнейшим катализатором изменений во всех сферах жизни. Даже самые сильные экономики мира понесли значительные убытки и ощутили существенные потрясения. Хотя полное воздействие еще не определено и все негативные последствия кризиса окончательно не идентифицированы, ожидается, что неблагоприятное влияние, вероятно, будет продолжаться из-за побочных эффектов коронавируса.

Банковской системе одной из первых пришлось адаптироваться к новым вызовам. В отличие от предыдущих кризисов (прежде всего глобального финансового и европейского долгового кризисов), кризис, связанный с пандемией коронавируса, начался не в экономической системе, однако не подлежит сомнению тот факт, что ее финансовая составляющая (особенно банки) имеет решающее значение для смягчения воздействия потрясений, однако для этого финансовые учреждения должны быть устойчивыми и стабильными.

Банки уже более 10 лет функционируют в сегменте низких ставок, что отрицательно отражается на величине их прибыли из-за снижения чистой процентной маржи, ослабления стимулов для мониторинга и поддержки стандартов кредитования, особенно для тех учреждений, которые в большей степени зависят от трансформации сроков погашения и чистого процентного дохода [1]. С приходом коронавируса ситуация не изменилась и, согласно прогнозам, процентные ставки будут оставаться на низком уровне намного дольше, чем планировалось (рис. 1).

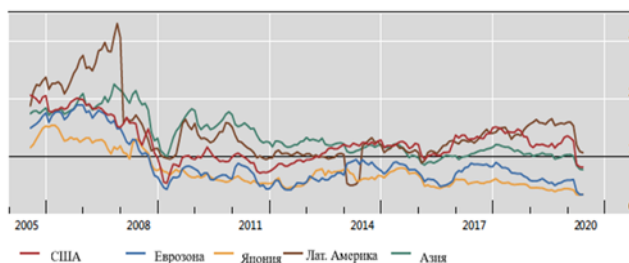


Рис. 1 Прибыльность банков в разных странах (и регионах мира (отношение цены к балансовой стоимости)) [2]

Однако наряду с угрозами и финансовыми потрясениями, пандемия коронавируса открыла новые возможности для банковских учреждений, которые позволяют им снизить негативные последствия. Так, во время жесткого карантина большое количество клиентов предпочли дистанционное обслуживание. Значительному количеству банков удалось за короткое время расширить пропускную способность собственных digital-каналов и повысить надежность online-сервисов для клиентов. Различные мобильные продукты начали набирать популярность среди населения [3].

Помимо этого, регуляторы также задействовали широкий спектр инструментов поддержки, с целью содействия преодолению кризиса. В частности, чтобы дать



банкам больше пространства для действий было приостановлено внедрение буферов консервации капитала и системной важности. Следовательно, банки могут использовать капитал свыше минимального уровня как для поглощения кредитных убытков, так и для наращивания кредитного портфеля.

В тоже время, несмотря на ряд предпринимаемых со стороны государственных органов мер, необходимо отметить, что длительность кризиса и глубина его остроты пока неизвестны ни на местном, ни на глобальном уровне. Кроме того, не подлежит сомнению тот факт, что действия, реализуемые регулирующими органами, должны быть временными вспомогательными мерами, вследствие чего банкам следует заранее планировать возвращение к нормальной жизни.

Обозначенные вопросы стали одними из самых актуальных в современной экономической науке и практике, потому требуют детального исследования, что и предопределяет выбор темы данной статьи.

Изучению деятельности центральных банков в период коронакризиса, а именно особенностям реализации денежно-кредитной политики, мерам по обеспечению циркуляции ликвидности, поддержанию стабильности и конкуренции в финансовом пространстве посвящены труды Соколинской Н.Э., Зиновьевой Е.А., Малащенко Т.И., Selgin George, Almeida Heitor, Li Lei, Strahan Philip E., Zhang Song и др.

Перспективы онлайн-банкинга, телефонного банкинга, цифровых технологий, услуги колл-центра в контексте преодоления банковскими учреждениями последствий коронавируса рассмотрены Stubbs, Thomas; Kring, William; Laskaridis, Christina; Kentikelenis, Alexander; Gallagher, Kevin; Соколинской Н.Э., Зиновьевой Е.А. и др.

В тоже время, отдавая должное научным разработкам отечественных и зарубежных ученых, необходимо отметить наличие дискуссионных аспектов относительно влияния пандемии на рынок банковских услуг и перспективы его дальнейшего развития. Так, к примеру, особого внимания заслуживает анализ экосистемы поддержки банковского бизнеса и разработка дальнейших путей ее совершенствования на основе сопоставления данных из разных стран мира. Также очень много вопросов вызывает набирающий обороты тренд цифровизации финансовой сферы и перспективы банковских учреждений в условиях дезинтермедиации.

Таким образом, с учетом вышеизложенного, цель статьи заключается в рассмотрении перспектив и разработке предложений по снижению негативного влияния пандемии на банковский сектор.

Как свидетельствует опыт разных стран мира, широкий спектр мер надзорной и налогово-бюджетной политики в 2019-2020 гг. дал возможность избежать банкротства банков. Они также позволили поддержать банковский сектор в его важной функции по стимулированию экономического роста [4]. Однако, очевидно, что в ближайшем будущем данные инструменты и приемы уже не будут столь результативны в предупреждении потерь, которые возникнут в результате банкротства одних предприятий, необходимой реструктуризации балансов других (что подразумевает списание некоторой задолженности) и неспособности некоторых домохозяйств обслуживать выплаты по ссуде.

В данном контексте актуализируется главный вопрос - кто понесет эти потери. В некоторых случаях и в опре-

деленной степени эти убытки могут покрываться государственными гарантиями. В другой ситуации банкам придется самим брать эти прямые убытки на себя.

По мнению автора, значительные перспективы снижения негативного влияния пандемии на банковский сектор и в тоже время будущие векторы его развития связаны с обеспечением перераспределения ресурсов между секторами от «проигравших» к «победителям».

Например, секторы, которые в значительной степени полагаются на физический контакт поставщика и клиента, потеряют свою важность, в то время как секторы, ориентированные на удаленное и/или цифровое предоставление услуг, будут расти [5]. В данном контексте банки будут играть важную роль в финансировании расширения «секторов-победителей», но они могут сделать это только в том случае, если убытки, понесенные по ссудам, связанным с сокращающимися секторам, не уменьшат их кредитоспособность.

После того, как пандемия пройдет, и экономика вернется к «новому нормальному состоянию» станет ясно, какие фирмы (и, следовательно, заемщики) являются жизнеспособными, а какие нет. В данном случае важно, чтобы нежизнеспособные фирмы были быстро ликвидированы, убытки по ссудам признавались безнадежными без промедления, а банки, при необходимости, проходили процедуру рекапитализации, не зависимо при участии частных инвесторов или при поддержке государства.

Отдельного внимания заслуживают направления развития в разрезе ключевых секторов работы банка, его взаимодействия с клиентами и рынком. Рассмотрим их более подробно.

*Отношения с клиентами и коммерческие модели ведения бизнеса*

Несмотря на то, что COVID-19 привел к кризису в реальной экономике, его воздействие на банковскую систему и на отношения между банком и клиентом в свете развития новых форматов взаимодействия определяется как «позитивный цифровой скачок», суть которого заключается в оцифровке сектора и возможности предложить новый клиентский опыт, тем самым сохранив устойчивость на рынке и заданный уровень прибыльности [6].

Банкам, в особенности тем, которые позиционируют себя как территориальные и ориентированные на филиалы, целесообразно поощрять использование каналов (цифровых, дистанционных, удаленных, мобильных), которые никогда не были их стратегическим приоритетом. Очевидно, что это не простое задание, достаточно сложное и в какой-то мере затратное, однако данный этап необходимо преодолеть, с тем, чтобы банковское учреждение могло продемонстрировать реальную близость со своими клиентами, когда физические контакты ограничены, а цифровые технологии открывают новые, широкие возможности.

Банковским учреждениям необходимо наиболее объективно и непредвзято определить свое положение в цифровом пространстве. Это позволит выбрать правильный путь и инструменты цифровизации, а также разработать программы сотрудничества в рамках сообщества Fintech и Regtech [7]. Данное направление развития особенно важно, т.к. появление новых игроков сильно влияет на банки из-за понижающего давления на комиссии и цены, а также более низкой доходности. Многие финансовые учреждения на сегодняшний день

далеки от эффективного внедрения технологий. В результате их прибыльность оказывается под угрозой.

*Операционная устойчивость и управление непрерывностью бизнеса*

Обеспечение технологических инноваций может сыграть важную роль в гарантии непрерывности бизнеса банков: активация и совершенствование решений роботехники или искусственного интеллекта (например, Advanced BOTs, поддерживающие процессы внедрения технологий, представленных на прямых каналах) и мобильности (например, платформы для управления промодутерами и системными авторизациями), если их применить к критическим процессам, позволит преодолеть неопределённость в случае отсутствия или дефицита персонала [8].

Отдельно, по мнению автора, необходимо выделить такую перспективу развития банковских учреждений в эпоху пандемии коронавируса, как создание и развитие собственной экосистемы, которая будет способствовать сотрудничеству с компаниями и предприятиями из цифровой технологической сферы без значительных временных и материальных потерь.

Таким образом, подводя итоги, отметим, что воздействие пандемии COVID-19 на экономику и банковский сектор является огромным, так же очевидно, что оно будет иметь дальнейшие последствия по мере развития ситуации. В данном контексте банкам необходимо менять свои бизнес-модели, чтоб адаптироваться к ситуации неопределённости и турбулентности, в частности задействовать новые каналы коммуникации с клиентами и способы предоставления им услуг, налаживать контакты с цифровой и технологической сферами, создавать собственную экосистему и ориентироваться на расширение взаимодействия с перспективными отраслями промышленности и областями деятельности.

### Литература

1. Саввина О.В., Гульбасова А.А. Финансовое антикризисное регулирование в эпоху неопределённости // *Банковские услуги*. 2020. № 9. С. 9-15.
2. Chakrabarti, Prasenjit COVID-19 pandemic and global financial market interlinkages: a dynamic temporal network analysis // *Applied economics*. 2021. Volume 53: Number 25; pp 2930-2945.
3. Hundal, Shab Financial technology in the finnish banking sector and its impact on stakeholders in the wake of COVID-19 // *Risk governance and control: Financial markets and institutions*. 2021. Volume 11: Issue 1; pp 8-19.
4. Öncü, T. Sabri Triggering a Global Financial Crisis: Covid-19 as the Last Straw // *Economic and political weekly*. 2020. Volume 55: Number 11; pp 10-12.
5. Wilkins, Peter Independent review of emergency economic stimulus measures: Global Financial Crisis and COVID-19 // *Australian journal of public administration*.

2021. Volume 80: Number 1; pp 12-28.

6. Момот В.А. Развитие деятельности коммерческих банков в условиях пандемии // *Теория и практика современной науки*. 2020. № 12 (66). С. 207-212.

7. Enriques, Luca Bank-fintech partnerships, outsourcing arrangements and the case for a mentorship regime // *Capital markets law journal*. 2020. Volume 15: Number 4; pp 374-397.

8. Hands-on artificial intelligence for banking: a practical guide to building intelligent financial applications using machine learning techniques / Jeffrey Ng, Subhash Shah // *Birmingham, UK: Packt Publishing*, 2020. 287 p.

**Topical issues of reducing the negative impact of the pandemic on the banking sector and prospects for its development**  
**Manoshkina O.A.**

Anatoly Sobchak International Banking Institute

*JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34*

The article discusses topical issues related to promising directions and vectors for reducing the negative impact of the pandemic on the banking sector. The opportunities associated with lending, support and stimulation of new sectors of industry and economy, which are focused on progressive digital technologies and innovations, are analyzed separately. The emphasis is also placed on the rational distribution of losses, optimization of recapitalization processes and withdrawal from the market of unprofitable enterprises, as well as the recognition of their loans as uncollectible. In addition, the article discusses the possibilities of overcoming the negative consequences of the pandemic through the prism of restructuring customer relationships and using new business models. Particular attention is paid to ensuring operational sustainability and business continuity management based on the creation of ecosystems, expanding cooperation with companies from the fintech and regtech sectors

Keywords: pandemic, banking system, development, capital, profit, bankruptcy, digital technologies, ecosystem.

### References

1. Savvina O.V., Gulbasova A.A. Financial anti-crisis regulation in an era of uncertainty // *Banking services*. 2020. No. 9. P. 9-15.
2. Chakrabarti, Prasenjit COVID-19 pandemic and global financial market interlinkages: a dynamic temporal network analysis // *Applied economics*. 2021. Volume 53: Number 25; pp 2930-2945.
3. Hundal, Shab Financial technology in the finnish banking sector and its impact on stakeholders in the wake of COVID-19 // *Risk governance and control: Financial markets and institutions*. 2021. Volume 11: Issue 1; pp 8-19.
4. Öncü, T. Sabri Triggering a Global Financial Crisis: Covid-19 as the Last Straw // *Economic and political weekly*. 2020. Volume 55: Number 11; pp 10-12.
5. Wilkins, Peter Independent review of emergency economic stimulus measures: Global Financial Crisis and COVID-19 // *Australian journal of public administration*. 2021. Volume 80: Number 1; pp 12-28.
6. Momot V.A. Development of the activity of commercial banks in the context of pan-demia // *Theory and practice of modern science*. 2020. No. 12 (66). S. 207-212.
7. Enriques, Luca Bank-fintech partnerships, outsourcing arrangements and the case for a mentorship regime // *Capital markets law journal*. 2020. Volume 15: Number 4; pp 374-397.
8. Hands-on artificial intelligence for banking: a practical guide to building intelligent financial applications using machine learning techniques / Jeffrey Ng, Subhash Shah // *Birmingham, UK: Packt Publishing*, 2020. 287 p.

# Проекты стандартов бухгалтерского учета: анализ и перспективы применения

**Мариничева Елена Алексеевна**

бакалавр, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, marinicheva.27@mail.ru

Актуальность данной темы заключается в том, что начатая еще более 20 лет назад Программа реформирования бухгалтерского учета в России продолжается. В ближайшие несколько лет система бухгалтерского учета в нашей стране обновится практически наполовину. Это вызвано, прежде всего, необходимостью соответствовать новым требованиям рыночной экономики. В связи с этим на смену предыдущим ПБУ придут новые Федеральные стандарты бухгалтерского учета (ФСБУ), которые будут максимально приближены к Международным стандартам финансовой отчетности (МСФО). В данной работе проводится анализ проектов ФСБУ, описывается процесс их разработки и утверждения. Рассматриваются перспективы их применения организациями на практике, а также сделаны выводы о необходимости и целесообразности внедрения новых стандартов в систему бухгалтерского учета.

**Ключевые слова:** бухгалтерский учет, проекты Федеральных стандартов бухгалтерского учета, Положения по бухгалтерскому учету, Международные стандарты финансовой отчетности, нормативное регулирование.

Бухгалтерский учет представляет собой сложную систему сбора, регистрации, измерения, наблюдения и обобщения информации о деятельности хозяйствующего субъекта, необходимой ему для осуществления своих основных управленческих функций и для принятия решений. Бухгалтерский учет является важным источником экономической информации о всех сферах деятельности хозяйствующего субъекта, как для внутренних, так и внешних пользователей, заинтересованных в этой информации. Без ведения бухгалтерского учета не обходится деятельность ни одной организации. Система нормативного регулирования бухгалтерского учета в России постоянно реформируется и совершенствуется, ориентируясь тем самым на Международные стандарты финансовой отчетности (МСФО). За последние годы в национальной системе бухгалтерского учета произошли существенные изменения. Это вызвано, прежде всего, необходимостью соответствовать новым требованиям рыночной экономики, которая характеризуется всемирной глобализацией, расширением и углублением мировых экономических связей, созданием транснациональных компаний, интернационализацией рынков капиталов.[1]

Важной составляющей системы нормативного регулирования бухгалтерского учета являются национальные стандарты – Положения по бухгалтерскому учету (ПБУ), которые утверждены Минфином России и приближены к МСФО. В настоящее время насчитывается 24 ПБУ, которые устанавливают основные принципы и правила ведения бухгалтерского учета отдельных объектов, а также порядок составления и представления бухгалтерской финансовой отчетности. В отличие от МСФО, российские ПБУ носят в основном обязательный характер для хозяйствующего субъекта, а не рекомендательный. Кроме того, по многим важным параметрам имеются существенные различия. Также содержание ПБУ не полностью соответствует принципам ведения бухгалтерского учета, которые зафиксированы в МСФО. Поэтому процесс оптимизации и развития системы бухгалтерского учета в России продолжается: вводятся новые Федеральные стандарты бухгалтерского учета (ФСБУ), предыдущие ПБУ изменяются, дополняются или полностью отменяются.

Бухгалтерский учет в России регулируется государством посредством издания различных нормативно-правовых и законодательных актов, а также других документов. За последнее время роль государства в регулировании бухгалтерского учета стала постепенно снижаться, потому что все чаще общественные профессиональные организации участвуют в разработке федеральных стандартов, методических рекомендаций и инструкций, что, несомненно, является положительной тенденцией.

Так, разработывать Федеральные стандарты бухгалтерского учета (ФСБУ) в соответствии с Федеральным законом № 402 - ФЗ « О бухгалтерском учете» могут: Не-

коммерческое партнерство «Институт профессиональных бухгалтеров и аудиторов России» (ИПБР), Фонд развития бухгалтерского учета «Национальный негосударственный регулятор бухгалтерского учета «Бухгалтерский методологический центр», а также Минфин России при условии, что ни один негосударственный регулятор не принял на себя обязательства по разработке стандартов. Взаимодействие разработчиков проектов ФСБУ с государством осуществляется через Совет по стандартизации бухгалтерского учета, созданным при Минфине России. Основной функцией этого Совета является проведение экспертиз разработанных проектов Стандартов бухгалтерского учета, а также рекомендации о целесообразности их использования.[2]

Процедура разработки и утверждения ФСБУ включает в себя следующие этапы:

- 1) Разработка первоначального текста проекта стандарта негосударственным регулятором.
- 2) Публикация на сайте негосударственного регулятора текста нового проекта стандарта.
- 3) Общественное обсуждение проекта ФСБУ любыми заинтересованными лицами.
- 4) Рассмотрение общественных поправок и замечаний негосударственным регулятором.
- 5) Утверждение или отклонение этих поправок негосударственным регулятором.
- 6) Рассмотрение проекта ФСБУ Советом по стандартам бухгалтерского учета.
- 7) Рекомендации Совета по стандартам бухгалтерского учета по доработке и изменению проекта ФСБУ.
- 8) Доработка проекта ФСБУ негосударственным регулятором
- 9) Рекомендации Совета о принятии нового проекта ФСБУ.

После получения рекомендаций Совета Минфин России, в соответствии с п.11. ст.27 ФЗ № 402 «О бухгалтерском учете» в течении одного месяца обязан принять проект ФСБУ или отклонить его.[4]

Перечень новых стандартов бухгалтерского учета ФСБУ, которые планируется разработать в ближайшие несколько лет, а также сроки их вступления в силу и изменения ПБУ утверждены Приказом Минфина России от 05.06.2019 года №83Н. Согласно этому приказу до 2023 года официально планируется принять 12 новых ФСБУ.[3]

За ближайшие несколько лет нормативное регулирование бухгалтерского учета обновится почти наполовину. Одна часть заменит уже имеющиеся стандарты ПБУ, другая часть - совершенно новые ФСБУ, которые не имеют аналогов в действующем бухгалтерском законодательстве. Введенные ФСБУ станут сложнее, появятся новые термины. Кроме того, они будут требовать более широкого профессионального суждения. Одни стандарты будут больше соответствовать правилам МФСО, другие меньше. Также при введении новых ФСБУ необходимо учитывать особенности российского законодательства и экономики в области бухгалтерского учета.

За последние четыре года Минфин РФ утвердил пять новых стандартов ФСБУ:

- 1) ФСБУ 25/2018 «Бухгалтерский учет аренды» (вступает в силу для обязательного применения, начиная с 2022 года, а на добровольной основе организации могут его применять уже с 2019 года).
- 2) ФСБУ 5/2019 «Запасы» (официально вступил в силу для обязательного применения с 2021 года).

3) ФСБУ 6/2020 «Основные средства» (организации обязаны будут применять, начиная с 2022 года, но при желании новые правила бухгалтерского учета можно будет использовать с 2021 года)

4) ФСБУ 26/2020 «Капитальные вложения» (вступает в силу для обязательного применения с 2022 года, добровольно организации могут применять с 2021 года)

5) ФСБУ 27/2021 «Документы и документирование в бухгалтерском учете» (обязательное применение, начиная с 2022 года).

Таким образом, из утвержденных новых ФСБУ все организации, начиная с 01 января 2021 года обязаны применять только ФСБУ 5/2020 «Запасы», а остальные ФСБУ позднее.[4]

Сроки по разработке новых проектов ФСБУ постоянно сдвигаются, почти каждый год. Так, Приказ Минфина РФ от 05.06.2019г №84Н в очередной раз отодвинул начало обязательного применения следующих стандартов: ФСБУ «Запасы» (с 2019 на 2021год), ФСБУ «Основные средства» (с 2021 на 2022 год), ФСБУ «Расходы» (с 2022 на 2023 год), ФСБУ «Доходы» (с 2021 на 2022 год). Это связано с тем, что Минфину России необходимо время для доработки новых ФСБУ и для постепенного их внедрения в практику применения. Также Минфин России полностью отказался от использования таких проектов, как ФСБУ «Кредиторская и дебиторская задолженность» (включая долгосрочные затраты) и «Добыча полезных ископаемых», так как их применение было признано нецелесообразным. Но зато появился новый ФСБУ «Долговые затраты», который планируют ввести в 2023 году.[4]

На данный момент уже разработаны проекты следующих федеральных стандартов бухгалтерского учета: ФСБУ «Бухгалтерская отчетность организаций», ФСБУ «Нематериальные активы», ФСБУ «Некоммерческая деятельность», ФСБУ «Финансовые инструменты», ФСБУ «Доходы».

Некоторые из этих ФСБУ в настоящее время рассматриваются Советом по стандартам, а другие уже получили рекомендации к утверждению Минфином России.[5]

Таким образом, разработка и внедрение новых федеральных стандартов бухгалтерского учета (ФСБУ) положительно повлияет на систему бухгалтерского учета в нашей стране в целом. Приближение к Международным стандартам финансовой отчетности (МСФО) позволит существенно улучшить ведение бизнеса и предпринимательской деятельности, сделать более удобным и практичным применение бухгалтерского учета в организации. Также, несомненно, это будет способствовать укреплению и расширению мировых экономических связей, повысит качество, достоверность и прозрачность предоставляемой бухгалтерской информации для заинтересованных пользователей, что привлечет в страну новые дополнительные инвестиции. Реформирование бухгалтерского учета в РФ еще не закончилось, и будет продолжаться не один год. Постепенно оно затронет практически все сферы применения бухгалтерского учета. Предстоит внедрение многих новых проектов ФСБУ. На сегодняшний день имеется большое число нерешенных проблем и вопросов по ведению бухгалтерского учета в организации, и их решение является одной из наиболее важных задач Минфина России и государства на ближайшие несколько лет.



## Литература

1. Гетьман В.Г. - Бухгалтерский учет: Учебник-М: ИНФРА-М, 2014. - 717.
2. Федеральный закон «О бухгалтерском учете» от 06.12.2011 №402 - ФЗ [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. (дата обращения 02.06.2021)
3. Приказ Минфина России от 05.06.2019 №83Н [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. (дата обращения 02.06.2021)
4. Когда ждать новые Федеральные стандарты бухгалтерского учета (ФСБУ) [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.klerk.ru/>. (дата обращения 02.06.2021)
5. Новые стандарты бухгалтерского учета: что и когда изменится [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.kontur.ru/>. (дата обращения 02.06.2021)
6. Институт профессиональных бухгалтеров и аудиторов (ИПБР)-официальный сайт [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ipbr.org.ru/>. (дата обращения 02.06.2021)
7. Фонд «НРБУ «БМЦ» - официальный сайт [электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.bmcenter.ru/>. (дата обращения 02.06.2021)

## Draft accounting standards: analysis and application prospects Marincheva E.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation  
*JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34*

The relevance of this topic lies in the fact that the Accounting Reform Program in Russia, launched more than 20 years ago, continues. In the next few years, the accounting system in our country will be updated almost half. First of all, this is caused by the need to meet the new demands of the market economy. In this regard, the previous Accounting Standards will be replaced by the new Federal Accounting Standards (FAS), which will be in the closest compliance with the International Financial Reporting Standards (IFRS). In this paper, the analysis of FAS projects is carried out, the process of their development and approval is described. Prospects of their application by organizations in practice are considered, as well as conclusions about the necessity and expediency of introducing new standards into the accounting system are drawn.

Keywords: accounting, draft Federal Accounting Standards, Accounting Standards, International Financial Reporting Standards, regulatory control.

### References

1. Getman V.G. - Accounting: Textbook-M: INFRA-M, 2014. - 717.
2. Federal Law "On Accounting" dated 06.12.2011 No. 402 - FZ [electronic resource]. - Access mode: <http://www.consultant.ru/>. (date of treatment 02.06.2021).
3. Order of the Ministry of Finance of Russia dated 05.06.2019 No. 83Н [electronic resource]. - Access mode: <http://www.consultant.ru/>. (date of treatment 02.06.2021).
4. When to expect new Federal Accounting Standards (FAS) [electronic resource]. - Access mode: <http://www.klerk.ru/>. (date of treatment 02.06.2021).
5. New accounting standards: what will change and when [electronic resource]. - Access mode: <http://www.kontur.ru/>. (date of treatment 02.06.2021).
6. Institute of Professional Accountants and Auditors (IPAA) -official site [electronic resource]. - Access mode: <http://www.ipbr.org.ru/>. (date of treatment 02.06.2021).
7. Fund "NAR" AMC"- official site [electronic resource]. - Access mode: <http://www.bmcenter.ru/>. (date of treatment 02.06.2021).

# Внедрение технологий искусственного интеллекта в бизнес-процессы аудиторских организаций

Менькин Леонид Олегович

студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, leonid.menkin@yandex.ru

Статья посвящена возможности внедрению технологий искусственного интеллекта в отрасль аудита и рассматриваются выгоды от такого внедрения. Цель исследования заключается в изучении возможности внедрения ИИ-технологий в бизнес-процессы финансового аудита. В ходе исследования были решены следующие задачи: изучена текущая ситуация в отрасли аудита, описаны бизнес-процессы компании, проанализирована возможность внедрения технологий искусственного интеллекта в бизнес-процессы компаний, выявлены результаты такого решения. В работе сделан вывод о том, что технологии искусственного интеллекта позволят сократить расходы компаний, улучшить качество аудита, привлечь новых клиентов и сократить текучесть персонала в аудиторских компаниях. Всё это делает вопросы внедрения искусственного интеллекта в бизнес-процессы аудиторских компаний актуальной.

**Ключевые слова:** аудит, искусственный интеллект, Big-Data, бизнес-процессы, цифровизация бизнес-процессов.

В период пандемии многие компании испытывают различные изменения в своем бизнесе, и аудиторские компании не стали исключением. Пандемия дала толчок цифровизации бизнес-процессов, а текущие возможности искусственного интеллекта и технологий Big Data дают возможность улучшать бизнес-процессы. Поэтому в данной статье будет рассмотрена возможность внедрения технологий искусственного интеллекта как точка роста для аудиторских компаний.

Аудит финансовой отчетности - верификация отчетов по финансам компании, которая реализуется аудитором-экспертом, не имеющего отношения к компании и ее деятельности. Работа аудита здесь заключается в накоплении аудиторских доказательств, в аналитических процессах и формировании совокупности функционирующих документов. Все эта деятельность аудита до сих является преимущественно ручной работой. [1]

События, произошедшие за последний год, привели к образованию глобальной кризисной ситуации. Пандемия затронула все сферы жизни и производства. Закрывались различные общественные организации, предприятия переставали функционировать, не развивался бизнес. Сотрудники компаний больше не встречались в офисах, они перешли на удаленный режим работы. Ограничения распространялись на всех людей, и, соответственно, специалисты в сфере аудита также испытывали определенные трудности в своей привычной деятельности: теперь они не могли очно появляться на предприятиях.

Аудиторскую проверку на момент начала пандемии практически невозможно было провести в офлайн-среде, потому как, во-первых, аудитор физически не имеет доступа к проверяемой документации и данным активов, что препятствует составлению заключения о подлинности предоставляемых документов, а, во-вторых, он не имеет возможности наладить очную коммуникацию с сотрудниками компании в привычной для них среде, что также ведет к сложностям при составлении аудиторского заключения. Даже если эксперту могли присылать документы, он все равно не мог работать с ними в полном объеме, так как ко многим видам документации ему требовались пояснения и комментарии, а на заочное взаимодействие приходилось тратить много сил и времени.

По этим причинам аудиторская экспертиза для организаций на время локдауна была приостановлена. Этот факт поспособствовал повсеместному увеличению долгов по кредитам и формированию проблем, связанных с невозможностью оплаты уже проведенных ранее экспертиз. Еще одной глобальной проблемой стала проблема компаний с бухгалтерией и налоговой службой: на неопределенное время переносились сроки сдачи уже оформленных по всем стандартам отчетов. Также документы для фиксированного годового отчета по Международным стандартам финансовой отчетности не

могли быть своевременно утверждены, что также привело к нарушению порядка сроков проведения аудиторских проверок и выдачу экспертных заключений.

За нерабочее время для аудиторов скопилось множество заказов, и со снятием ряда ограничительных мер они столкнулись с одновременным выполнением большого объема работ. Если раньше у специалистов на такое количество заказов отводилось примерно пять месяцев, то сейчас они должны были справиться с нагрузкой в куда более сокращенные сроки. При всем этом качество результата их деятельности не должно было пострадать, потому как от их работы зависела дальнейшая судьба конкретных предприятий и репутация аудиторских компаний на рынке. [4]

Исходя из всего вышесказанного, можно отметить, что фактически все аудиторские компании в это время также переживали кризис. Некоторые из них так и не смогли вернуться к работе после пандемии: в большинстве своем это касается мелких фирм, которые не смогли удержать своих реальных заказчиков и не приобрели новых. Соответственно, на сегодняшний день наблюдается значительное снижение числа таких компаний в индустрии.

Но даже крупные именитые организации сейчас находятся в незавидном положении: во-первых, так как сократилось общее число предприятий и бизнесов, которым требовались услуги аудиторов, сократилось и количество обращений, а, во-вторых, организации, которым все еще требуются аудиторские проверки, готовы выделять на это гораздо меньше средств из своего общего бюджета на заказ такого рода услуг. В газете «Коммерсант» уже опубликованы прогнозы на тенденцию к снижению объемов рынка аудита в 2021 году.

Несмотря на такие данные, спрос на аудиторов в настоящее время вырос в контексте их работы с бюджетами организаций: руководителям требуется аудит затрат и грамотная разработка комплекса мер по оптимизации издержек производства. К тому же, не стоит забывать, что глобально для экономики труд аудиторов остается все так же важен, как и до пандемии, потому как кризис – явление временное, и государство принимало и принимает меры по поддержке в том числе и аудиторских компаний. В частности, фирмам, имеющим иностранные материнские компании, было предложено место в едином реестре малых и средних предприятий при соблюдении всех предписанных для вступления в организацию аспектов. Это позволило некоторым аудиторским компаниям сохранить свой вес и свое имя на рынке.

Еще до событий, связанных с пандемией, в индустрии бизнеса акцент делался на оказание аудиторских услуг «под ключ», когда ты можешь обратиться в фирму с запросом рассмотреть в совокупности проблемы своей организации. И уже профессионалы в разных отраслях – юристы, специалисты по налогам и прочие – разбираются каждый в своей проблеме, а клиенту преподносят уже готовую структурированную информацию сразу в виде общего заключения. При заказе такой комплексной услуги клиент получает либо скидку, либо какие-то иные привилегии, и таким образом такой вид сотрудничества оказывается выгодным для обеих сторон.

С точки зрения конкурентоспособности аудиторских компаний, самыми перспективными окажутся те, которые смогут максимально привнести в свою деятельность элементы технологического прогресса. Цифрови-

зация процессов позволит в некоторых случаях упростить работу специалистов. Сомнения вызывают технические операции по проверке подлинности документов: на сегодняшний день для этого не существует разработанной технологии. И все же без живого общения аудитора с клиентами работа не будет эффективной – в этом заключается особенность профессиональной деятельности. [3]

Методология big data предполагает другую перспективу работы относительно актуальных процессов аудита. Big Data основаны на таких алгоритмах, которые позволяют системе самообучаться, все более и более автоматизировать процессы для улучшения качества работы. Несомненным плюсом практического применения методологии Big Data выступает комплексный подход к решению проблемы, позволяющий ее оценить со всех сторон.

Как правило, аналитики ручным способом подвергали данные классификации и обработке, чтобы достигнуть конкретных целей. Технологии последних лет говорят о том, что не является необходимостью потребовать данные классифицировать, а их обработка может происходить без какого-либо влияния человека, выходя за рамки организации. В мире, который сам полностью состоит из данных, различные организации обучаются новым навыкам в их сборке. Подавляющее число этих организаций стремятся трансформировать информацию в практические данные и в улучшение знания о действительной ценности предпринимательской деятельности.

В процессе поворота к применению технологий "Индустрии 4.0" обнаружившийся потенциал процессов цифровизации (ИИ, аналитика Big Data, облачные технологии, кибернетизация бизнес-процессов и т.д.) и открытость потребителю на рынке информации и новых технологий будет стимулировать практические применение и спрос на услуги аудита на принципиально более эффективном уровне, а также будет располагать к понижению трудоемкости процессов собирания и аналитики данных. Осенью 2016 г. корпоративная группа Совета по международным стандартам аудита и заданий (International Auditing and Assurance Standards Board — IAASB) привнесла положение, которое содержало некоторые рекомендательные замечания. Так, компаниям, предоставляющие услуги в сфере аудита предписывалось сделать уклон на практическое применение современных технологий (системы искусственного интеллекта, предусматривающий анализ Big Data).

По данным консалтинговой компании Frost & Sullivan [6], в 2022 г. объем мирового рынка технологий искусственного интеллекта составит 52,5 млрд долл. (по сравнению с 2017 г. — 13,4 млрд долл.). Согласно годовому отчету Deloitte, благодаря внедрению цифровых технологий доходы аудиторской фирмы возрастают на 23%, а к 2022 г. этот показатель должен составить 30%. Инновационные решения Deloitte в области автоматизации роботизированных процессов, выявления рисков и интеллектуальной аналитики обеспечивают прирост выручки от оказания консалтинговых услуг по оценке рисков на 13%. Несмотря на заявления руководства компаний стран «Большой четверки» о переходе на цифровые технологии, практические инновации еще далеки от совершенства и поэтому требуют системного подхода и разработки когнитивной экосистемы аудиторской деятельности. С помощью формирования когнитивной системы будут решены проблемы достижения максимального эффекта в результате интеграции возможностей

отдельных интеллектуальных систем и когнитивных технологий для выполнения конкретных прикладных задач в области аудита. [2]

Типы аудиторских задач принято рассматривать в соответствии с оформленными европейскими специализированными данными. Они представлены на рис. 1. Важно

понимать, что в этом примере структурированность задач относительна по причине того, что у каждой компании существуют свои стандарты работы.



Рисунок 1 - Типы задач в аудите  
 Источник: составлено автором

Искусственный интеллект во взаимосвязи с описательным и предиктивным анализом большого количества информации так или иначе видоизменяет методику индивидуальной аудиторской экспертизы, включая в нее все большее разнообразие услуг по консалтингу. Для многих бизнесменов важна, в первую очередь, экспертная оценка рисков и возможностей для предприятия, разработка модели дальнейшего функционирования организации на всех уровнях, включая оценку технологической составляющей конкретной фирмы.

Как известно, искусственный интеллект внедряется повсеместно почти во все сферы нашей жизни и в какой-то степени трансформирует привычные методы работы. Так и в аудите в настоящее время уже появился подраздел, названный «когнитивным аудитом»: теперь внимание ученых и исследователей приковано к этому виду аудиторской работы. Когда развитие технологий в направлении ИИ-аудита достигнет такого уровня, при котором специалисты смогут работать по отлаженной программе без недочетов и сбоев, качество оказываемых услуг повысится за счет скорости обработки данных и за счет отсутствия субъективности, присущей живому человеку, при вынесении аудиторских заключений. Получается, что с помощью машин в том числе можно будет даже на каком-то уровне избежать коррупции. Однако, для качественной работы с помощью цифровых технологий следует детально проработать сам механизм оценивания. У искусственного интеллекта есть также еще одно преимущество, связанное с тем, что при программировании можно внедрить такую функцию, которая позволит на каждый индивидуальный случай сразу указывать все особенности работы с конкретным

заказчиком, что поспособствует рационализации всей деятельности.

В целом инициатива по внедрению искусственного интеллекта в аудиторских проверках в долгосрочном периоде поможет улучшить показатели компаний в следующих моментах [5]:

1. Сократить количество сотрудников, вместе с этим сократив расходы на заработную плату и на рентные платежи
2. Повысить качество аудита финансовой отчетности, тем самым повысить репутацию бренда на рынке
3. Сократить времязатраты на проведение проверок
4. Увеличить количество клиентов за счет сокращения времязатрат и трудозатрат
5. Сделать аудит дешевле для конечного клиента, не меняя рентабельности предприятия

Таким образом, внедрение искусственного интеллекта в бизнес-процессы аудиторских компаний является одной из главных точек. В период пандемии ускоряется цифровизация бизнес-процессов, и возможно вскоре вся отрасль аудита изменится. Аудит финансовой отчетности будет более доступен для клиентов, будет делаться гораздо быстрее, а сами аудиторские компании кардинально улучшат бизнес-процессы.

#### Литература

1. Аудиторский рынок 2020: дистанция и цифровизация URL: <https://delprof.ru/press-center/experts-pubs/auditorskiy-rynok-2020-distantsiya-i-tsifrovizatsiya/> (дата обращения 12.05.2021)



2. Большая четверка» доведет аудит до автоматизма, [Электронный ресурс] URL: <https://www.vedomosti.ru/management/articles/2016/03/30/635611-bolshaya-chetverka-dovedet-audit-avtomatizma> (дата обращения 12.05.2021)

3. Искусственный интеллект в аудите, [Электронный ресурс]// URL: <https://inlnk.ru/bvJ7E> (дата обращения: 12.05.2021)

4. Майлс Иен, Белоусова Вероника, Чичканов Николай, Краюшкина Жаклин. Последствия коронакризиса для сектора интеллектуальных услуг // Форсайт. 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/posledstviya-koronakrizisa-dlya-sektora-intellektualnyh-uslug> (дата обращения: 23.05.2021).

5. Набиев Э.Ш. Внедрение искусственного интеллекта в бизнесе // Инновации и инвестиции. 2019. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-iskusstvennogo-intellekta-v-biznese> (дата обращения: 25.06.2021).

6. Frost & Sullivan [Электронный источник] URL: <https://clck.ru/KU6r4> (дата обращения 10.05.2021)

#### **Introduction of artificial intelligence technologies into the business processes of audit organizations**

**Menkin L.O.**

Financial University under the Government of the Russian Federation

*JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34*

The article is devoted to the possibility of introducing artificial intelligence technologies into the audit industry and considers the benefits of such implementation. The purpose of the study is to study the possibility of introducing AI technologies into the business processes of financial audit. During the research, the following tasks were solved: the current situation in the audit industry was studied, the company's business processes were described, the possibility of introducing artificial intelligence technologies into the business processes of companies was analyzed, the results of such a solution were revealed. The paper concludes that artificial intelligence technologies will reduce the costs of companies, improve the quality of audit, attract new customers and reduce staff turnover in audit companies. All this makes the implementation of artificial intelligence in the business processes of audit companies relevant.

Keywords: audit, artificial intelligence, Big-Data, business processes, digitalization of business processes.

#### **References**

1. Audit Market 2020: distance and digitalization URL: <https://delprof.ru/press-center/experts-pubs/auditorskiy-rynok-2020-distantsiya-i-tsifrovizatsiya/> (accessed 12.05.2021)
2. The Big Four " will bring the audit to automatism, [Electronic resource] URL: <https://www.vedomosti.ru/management/articles/2016/03/30/635611-bolshaya-chetverka-dovedet-audit-avtomatizma> (accessed 12.05.2021)
3. Artificial intelligence in audit, [Electronic resource] / / URL: <https://inlnk.ru/bvJ7E> (accessed: 12.05.2021)
4. Miles Ian, Veronika Belousova, Nikolai Chichkanov, Jacqueline Krayushkina. Consequences of the coronacrisis for the intellectual services sector / / Foresight. 2021. No. 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/posledstviya-koronakrizisa-dlya-sektora-intellektualnyh-uslug> (accessed: 23.05.2021).
5. Nabiev E. Sh. Introduction of artificial intelligence in business // Innovations and Investments. 2019. No. 7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-iskusstvennogo-intellekta-v-biznese> (accessed: 25.06.2021).
6. Frost & Sullivan [Electronic source] URL: <https://clck.ru/KU6r4> (accessed 10.05.2021)

# Внедрение системы финансовых показателей в систему прогнозирования международной компании

**Можаяев Павел Александрович**

студент, Финансовый Университет при Правительстве РФ,  
ram593494@gmail.com

Статья посвящена анализу важности использования системы финансовых показателей для укрепления точности и достоверности при прогнозировании как финансовых показателей компании, в частности, международной, так и показателей эффективности. Целью работы является анализ влияния использования системы финансовых показателей для прогнозирования эффективности деятельности компании. Любая компания, настроенная на долгосрочное ведение своей бизнес-деятельности, занимается планированием и прогнозированием своей деятельности на разные промежутки времени. В небольших фирмах этим занимается, в большинстве случаев, сам директор и бухгалтер, в средних компаниях выделяется специальная позиция для этих целей, а в больших компаниях создаются целые отделы по планированию, прогнозированию и управлению эффективностью бизнеса. Компания должна иметь вектор направления движения ее деятельности, эмпирически рассчитанные нормативные значения с учетом всех факторов, которые позволят в дальнейшем понимать перспективы развития, возможности наращивания производства, наем новых сотрудников, выставление адекватных значений в системе премирования и многие другие необходимые моменты для устойчивого существования компании.

**Ключевые слова:** прогнозирование, финансовое планирование, финансовые показатели, эффективность деятельности, нововведения.

Чтобы понимать, для чего необходимо финансовое планирование, анализ и прогнозирование, надо внести определение эффективности деятельности фирмы. В экономической литературе нет однозначного толкования термина «эффективность». Оно употребляется в различных аспектах: как эффективность вложенных средств, модификация и улучшения технологических процессов, рационализация производственной составляющей и т.д. Некоторые ученые, такие как Д. Нортон и Р. Каплан, авторы концепции сбалансированных показателей подчеркивают возможность с помощью систем оценки эффективности деятельности отслеживать прогресс в достижении стратегических целей организации [4]. Так, эффективность деятельности становится инструментом для управленцев, в какое направление необходимо углубиться с максимальной рациональностью и оправданностью.

Финансовые показатели определяются в результате финансового анализа. Сущность финансового анализа заключается в анализе состояния организации путем использования финансовой и управленческой информации как для текущих целей фирмы (анализ соответствия запланированных и фактических показателей), так и для прогнозирования эффективности деятельности в будущих периодах, для выявления потенциальных возможностей повышения эффективности деятельности и устойчивого развития компании [3]. В рыночных условиях это необходимый и очень полезный инструмент для того, чтобы понимать положение дел в компании, вовремя замечать отклонения от стандартных и привычных значений, а также быть конкурентоспособным. Цель финансового анализа - определение реального финансово-экономического состояния хозяйствующего субъекта и возможных вариантов его изменения в будущем [1].

Как уже было упомянуто выше, финансовый анализ проводится используется и для прогнозирования эффективности деятельности фирмы. Прогнозирование деятельности компании невозможно осуществить без определения ее финансового состояния. Прогнозирование деятельности фирмы – это деятельность, направленная на выявление и разработку возможностей развития компании [5]. Прогнозирование позволяет выявить тенденции развития фирмы в экономической среде с постоянно изменяющимися факторами, как внутренними, так и внешними, на основе выявленных тенденций произвести поиск необходимых мероприятий для поддержания и развития экономической активности.

Анализ коэффициентов – выявление взаимосвязей между показателями, характеризующую финансово-экономическую деятельность компании. Для более детального изучения рассматривают показатели в динамике от 3-х лет. Финансовые показатели дают возможность менеджменту фирмы отработать слабые места и сделать упор на сильных [7].

Существует множество финансовых показателей, которые также группируются разными способами.

Наиболее распространенная группировка представляет собой пять основных групп: группа показателей рентабельности, оборачиваемости, ликвидности, структуры капитала и рыночной стоимости [6].

Некоторые финансовые показатели могут иметь диапазон рекомендуемых значений, которые подразделяются также в зависимости от отрасли деятельности компании. Необходимо сравнивать не только с диапазоном данных, а также со среднеотраслевыми значениями и значениям компаний-аналогов.

Наиболее распространенные показатели представлены на рисунке 1:



Рисунок 1. Категории финансовых показателей  
Источник: Составлено автором на основе информации из литературы [6]

Прогнозирование в компании представлено двумя видами: управленческое и бухгалтерское. Бухгалтерское планирование необходимо для формирования основных форм отчетности: отчета доходов и расходов, бухгалтерского баланса и отчета о движении денежных средств. Управленческое прогнозирование необходимо, прежде всего, для формирования бюджета доходов и расходов, который состоит из объема продаж в денежном эквиваленте, а также различных расходных статей [5]. Однако, учитывая масштаб международной компании, чтобы создать только один бюджет, необходимо составить около двадцати других, причем с разных отделов.

После чего все полученные данные консолидируются в единый сводный бюджет, проверяется соответствие требуемому уровню маржинальности, рассчитывается потребность в денежных средствах на каждый месяц. Таких бюджетов получается три: оптимистичный, пессимистичный и реалистичный варианты, после чего данные предоставляются в центральный контроллинг. Такую операцию проделывают все отделы, после чего это все консолидируется, обрабатывается и прогнозируется бухгалтерская отчетность компании [8].

Для внедрения системы финансовых показателей стоит начать с создания общей базы прогнозируемых и плановых значений, которая будет содержать все исторические данные по каждому бизнес-юнит, по каждому подразделению и по каждому отделу. Планирование и прогнозирование базируется на исторических данных, однако имеют цель определять эффективное развитие компании, поэтому качество и устойчивость прогнозиро-

вания зависит от качества и точности получения и обработки значений в динамике. Это может быть файл, построенные на едином формате для удобства консолидации на следующих этапах. Необходимо определить четкие критерии и правила заполнения файла. В результате мы получим один обобщенный файл о состоянии прогнозов и фактических данных по каждому отделу, что позволит применить стохастические методы прогнозирования, а именно:

- простой динамический анализ для выявления тенденций и трендов, анализа фактора сезонности, а также дальнейшего прогнозирования финансовых показателей;

- многофакторный регрессионный анализ для выявления факторов влияния на статьи доходов и расходов финансовые показатели и т.д.;

- авторегрессионные зависимости для выявления зависимостей и связей.

Также в дальнейшем позволит использовать балансовую модель и метод пропорциональных зависимостей для прогнозирования бухгалтерских форм отчетности [2].

Также необходимо устанавливать ответственные центры, которые будут отслеживать выполнение тех или иных финансовых показателей на всем протяжении деятельности компании. Довольна частя практика в международных компаниях, когда в случае невыполнения планируемых значений, ответственность очень сконцентрирована только на финансовом контроллинге, однако в процессе ведения бизнеса участвуют отдел продаж, маркетинга, развития бизнеса, тренинг-центр и другие. Не все из перечисленных лиц крайне заинтересованы в выполнении всех финансовых показателей. К примеру, менеджеру по продажам не часто приходится думать об уровне ликвидности, его главная цель – сделать больше продаж, продать больше проектов, обеспечить спрос. Однако может произойти ситуация, когда увеличение объема продаж скажется на дебиторской задолженности, а именно нестандартные увеличения за счет выдачи дополнительных кредитных линий. Неконтролируемый процесс выдачи кредитных линий и закливание только на одной группе финансово-экономических показателей может привести к результату, когда дебиторская задолженность или ее часть превратиться в просроченную, а после и вовсе может быть списана. Тогда сразу упадут все остальные показатели, которые держались только на размере оборотных средств и выручке с чистой прибылью, а это большинство из них.

После освоения базы исторических значений можно составить список показателей, а также участников процесса формирования показателей, ответственных и контролирующих в таблице 1. Предлагаемое деление наиболее актуально для крупных непубличных международных корпораций. Введем обозначения для участников, задействованных в процесс:

- STG – финансовый контроллинг;
- MKR – продукт-менеджер каждого бизнес-юнита;
- Sale – отдел продаж
- BD – отдел развития бизнеса
- FIN – финансовый отдел
- Log – отдел логистики
- HQ – штаб-квартира

Как видно из табл. 1, продуктовые менеджеры контролируют рентабельность своих бизнес-юнитов, а финансовый контроллинг рентабельность во всем отделе,

являясь подотчетными штаб-квартире. Участвуют в этом все сотрудники, так как каждый из них имеет свои бюджеты, планы продаж или иные KPI, находящие отражение в финальном результате.

**Таблица 1**  
**Разбивка финансовых показателей по категориям и ответственным**

Источник: Составлено автором

Показатели	Ответственный	Контролирующий	Участники
<b>Рентабельность</b>			
Рентабельность продаж (ROS), %	STG, MKR	HQ	все отделы
Норма чистой прибыли, %	STG, MKR	HQ	все отделы
Рентабельность по EBIT, %	STG, MKR	HQ	все отделы
Рентабельность активов (ROA), %	STG	HQ	все отделы
Рентабельность собственного капитала (ROE), %	STG	HQ	все отделы
Рентабельность инвестиций (ROIC), %	STG	HQ	все отделы
<b>Устойчивость</b>			
Коэффициент автономии	FIN	STG	FIN
Коэффициент финансовой зависимости	FIN	STG	FIN
Коэффициент финансового рычага	FIN	STG	FIN
Собственный оборотный капитал	Log	STG	Sale, Log, BD
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными активами	Log	STG	Sale, Log, BD
Коэффициент маневренности собственного капитала	Log	STG	Sale, Log, BD
Коэффициент обеспеченности инвестициями	FIN	STG	FIN
Коэффициент покрытия процентов по кредиту	FIN	STG	FIN, Sale, STG
<b>Обращиваемость</b>			
Коэф. оборач. дебиторской задолженности	Sale	STG	Sale, Log, BD
Коэф. оборач. кредиторской задолженности	Sale	STG	Sale, Log, BD
Коэф. оборач. запасов	Sale	STG	Sale, Log, BD
Период оборота дебиторской задолженности, дни	Sale	STG	Sale, Log, BD
Период оборота кредиторской задолженности, дни	Sale	STG	Sale, Log, BD
Период оборота запасов, дни	Sale	STG	Sale, Log, BD
Коэф. оборач. активов (TAT)	STG	FIN	FIN, Sale, STG
Коэф. оборач. оборотных активов	STG	FIN	FIN, Sale, STG
Коэф. оборач. собственного капитала	STG	FIN	FIN, Sale, STG
<b>Платежеспособность и ликвидность</b>			
Степень платежеспособности общая, месяцев	STG	FIN	FIN, Sale, BD, STG
Степень платежеспособности по текущим обязательствам, месяцев	STG	FIN	FIN, Sale, BD, STG
Абсолютная ликвидность	STG	FIN	FIN, Sale, BD, STG
Быстрая ликвидность	STG	FIN	FIN, Sale, BD, STG
Текущая ликвидность	STG	FIN	FIN, Sale, BD, STG

Касаемо финансовой устойчивости, основным ответственным выступает финансовый отдел, а по некоторым отделам логистики. Я предлагаю такой вариант, потому что логисты контролируют размеры запасов и косвенно уровень дебиторской задолженности, имеют возможность вовремя отслеживать изменения, отклонения и просрочку.

В показателях оборачиваемости появляется отдел продаж в качестве ответственного за дебиторскую задолженность, так как непосредственно отдел продаж анализирует контрагентов и выдает кредитные линии с согласования с контроллингом. Чтобы не допустить ситуацию, когда продали много, а денежных средств получили мало с возможными нарушениями сроков оплаты, необходимо этот вопрос контролировать именно менеджером по продажам.

В показателях платежеспособности и ликвидности, в основном, принимают участие практически все сотрудники отдела, так как степени платежеспособности складываются из объема реализации, а также займов и кредиторской задолженности, а ликвидность и из денежных средств, что подконтрольно контроллингу, и оборотных средств, которые формируют логисты, менеджеры и финансовый отдел.

Таким образом, прогнозирование деятельности компании является важнейшим элементом деятельности и

управления организацией, а влияние системы финансовых показателей очень велико, так как именно показатели позволяют выявить тенденции, вовремя определить отклонения от нормы, чтобы их упредить, а также являются измерителями эффективности деятельности компании, которую можно измерить, рассчитать и спрогнозировать.

Прогнозируя финансово-экономическую деятельность предприятия, представляется возможным оценить его будущую рентабельность и, соответственно, целесообразность его дальнейшего функционирования. Также появляется возможность вносить корректировки в деятельность и максимально увеличить прибыль, регулируя объем продаж, затраты по основной деятельности, прочие доходы и расходы.

## Литература

1. Васильева Л. С., Петровская М. В. Финансовый анализ / - М.: КноРус, 2018 - 880 с.
2. Камышовская С. В., Захарова Т. В. Бухгалтерская финансовая отчетность: формирование и анализ показателей: Учебное пособие / НИЦ ИНФРА-М, 2017 - 432 с.
3. Камышанов П. И. Финансовый и управленческий учет и анализ: учебник /— М. : ИНФРА-М, 2017 — 592 с.
4. Каплан Р. С., Нортон Д. П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. — 3-е изд., испр. и доп. / [Пер. с англ. М. Павловой]. — М.: Издательство «Олимп-Бизнес», 2017. — 320 с.
5. Кондраков Н. П. Бухгалтерский учет (финансовый и управленческий): Учебник, 5-е изд., перераб. и доп. / - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017 - 584 с.
6. Лукасевич И. Я. Финансовый менеджмент в 2 ч. Ч.1. Основные понятия, методы и концепции: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры: учебник и практикум /—4-е изд., пер. и доп.—Москва: Юрайт, 2018.—377 с.
7. Лукаш Ю.А. Анализ финансовой устойчивости коммерческой организации и пути ее повышения: учебное пособие / - 2-е изд., стер. - Москва: Издательство «Флинта», 2017. - 280 с.
8. Маркарьян Э. А., Герасименко Г.П. Маркарьян С.Э. Финансовый анализ / - М.: КноРус, 2018 - 272 с.
9. Чернопятов А.М. Функциональное финансово-механизма и управленческая отчетность предприятия: учебное пособие / - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2018. - 344 с.

## Introduction of a system of financial indicators in forecasting system of an international company.

Mozhaev P.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation  
JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34

The article is devoted to the analysis of the importance of using the system of financial indicators to strengthen the accuracy and reliability in forecasting both the financial indicators of a company, in particular, international, and performance indicators. The aim of the work is to analyze the impact of using a system of financial indicators to predict the efficiency of a company. Any company, tuned in to the long-term conduct of its business activities, is engaged in planning and forecasting its activities for different periods of time. In small firms, this is done, in most cases, by the director and accountant himself, in medium-sized companies a special position is allocated for these purposes, and in large companies, entire departments for planning, forecasting and managing business performance are created. The company should have a vector of the direction of movement of its activities, empirically calculated normative values, taking into account all factors that will allow us to further understand the prospects for development, the possibility of increasing production, hiring new employees, setting adequate values in the bonus system and many other necessary points for the sustainable existence of the company.



Keywords: forecasting, financial planning, financial indicators, performance efficiency, innovations.

#### References

1. Vasilyeva L. S., Petrovskaya L. S. Financial analysis / - M.: KnoRus, 2018 - 880 p.
2. Kamysovskaya S. V., Zakharova T. V. Accounting financial statements: formation and analysis of indicators: Textbook / SIC INFRA-M, 2017 - 432 p.
3. Kamyshanov P. I., Financial and management accounting and analysis: textbook / - M.: INFRA-M, 2017 - 592 p.
4. Kaplan R. S., Norton D. P. Balanced system of indicators. From strategy to action. - 3rd ed., Rev. and add. / [Trans. from English M. Pavlova]. - M.: Publishing house "Olymp-Business", 2017. - 320 p.
5. Kondrakov N.P. Accounting (financial and management): Textbook, 5th ed., Revised. and add. / - M.: NITs INFRA-M, 2017 - 584 p.
6. Lukasevich I. Y. Financial management in 2 hours Part 1. Basic concepts, methods and concepts: textbook and workshop for undergraduate and graduate programs: textbook and workshop /— 4th ed., Trans. and additional — M: Yurayt, 2018. — 377 p.
7. Lukash Y. A. Analysis of the financial stability of a commercial organization and ways to improve it: textbook / - 2nd ed., Erased. - M: Flint Publishing House, 2017. - 280 p.
8. Markaryan E. A., Gerasimenko G. P. Markaryan S. E. Financial analysis / - M.: KnoRus, 2018 - 272 p.
9. Chernopyatov A. M. The functioning of the financial mechanism and management reporting of the enterprise: a tutorial / - M; Berlin: Direct-Media, 2018. -- 344 p.

# Практические основы влияния интеллектуального капитала на финансовые результаты деятельности компании

**Михеева Татьяна Владимировна;**

соискатель, кафедра экономики промышленности, РЭУ им. Г.В. Плеханова, mikheevatv@gmail.com

В статье рассмотрены подходы к оценке ключевых компонентов интеллектуального капитала и описаны основы их воздействия на хозяйственную деятельность компаний. На примере 3 основных составных компонентов интеллектуального капитала проанализированы ключевые направления их влияния на финансовые результаты организации и общие подходы к ведению бизнеса.

Было выявлено, что интеллектуальный капитал позволяет обеспечить конкурентные преимущества для организаций за счет стимулирования инноваций, роста компетентности сотрудников, цифровизации основных бизнес-процессов и общего повышения эффективности компании. Исследование позволяет сделать вывод о составе и особенностях функционирования основных элементов в каждой из категорий интеллектуального капитала (человеческий капитал, структурный капитал и клиентский капитал), в том числе с целью последующего их отображения в управленческой отчетности для дальнейшего эффективного управления этими компонентами и полноценного включения их в хозяйственный оборот.

**Ключевые слова:** интеллектуальный капитал, экономика организации, структурный капитал, человеческий капитал, клиентский капитал, нематериальные активы

Интеллектуальный капитал представляет собой важнейший ресурс и ключевой фактор создания добавленной стоимости в экономике предприятия. Будучи включенным в хозяйственный оборот в качестве экономического актива интеллектуальный капитал приносит компании будущие выгоды [1]. В условиях постиндустриальной экономики изменения на предприятиях становятся крайне динамичными, что приводит к тому, что успешное функционирование предприятий и организаций зависит от их готовности и способности адаптироваться к таким изменениям [4]. Использование компонентов интеллектуального капитала позволяет компаниям реализовать такую адаптацию и обеспечить свою конкурентоспособность за счет формирования у фирм конкурентных преимуществ, в том числе в сфере применения инноваций [5].

Как правило, интеллектуальный капитал, имеет нематериальную природу, что приводит к определенным сложностям, когда возникает задача определения его стоимости. Для этих целей принято использовать подходы, оценивающие способы создания ценности и повышения конкурентного преимущества в компании [5].

Согласно мнению большинства исследователей [8] интеллектуальный капитал включает в себя три основных компонента: человеческий капитал, структурный капитал и клиентский капитал. К человеческому капиталу относятся навыки, творческий потенциал и опыт сотрудников компании, на которые можно влиять посредством инвестиций в программы обучения. Структурный капитал включает нематериальные активы в организации, которые позволяют прямым или косвенным образом повышать эффективность бизнес-процессов или иным способом реализовывать конкурентные преимущества фирмы. Он включает в себя авторские права, патенты, процедуры, информационные системы и базы данных, которые помогают в принятии решений. Клиентский капитал включает в себя все отношения компании с внешними контрагентами, и включает в себя не только непосредственных клиентов компании и ее подрядчиков, но и активы, связанные с имиджем и брендом, а также доверие, опыт и знания, которые формируют критически важные отношения между бизнесом и клиентами [5]. Клиентский капитал становится причиной, по которой клиенты выбирают конкретную организацию для совместной работы [8].

Несмотря на то, что концепция интеллектуального капитала сформирована достаточно давно, комплексных исследований о характере влияния его основных компонентов на результаты деятельности компаний недостаточно. На настоящий момент многими исследователями подтверждена положительная взаимосвязь между интеллектуальным капиталом и производительностью организации [1, 4, 6, 8], однако большинство проведенных исследований сосредоточилось на оценке

влияния на результаты деятельности компании человеческого капитала и структурного капитала. Вместе с тем, влияние клиентского капитала на функционирование компаний в отдельных отраслях также немаловажно, в этой связи в будущие исследования необходимо добавить данный компонент интеллектуального капитала, чтобы определить наиболее релевантные направления повышения эффективности организации за счет использования всех компонентов интеллектуального капитала в совокупности или по отдельности с учетом отраслевого влияния.

Ниже приведено описание основных компонентов интеллектуального капитала и подходы к их составному наполнению, предложенные различными исследователями.

### **Человеческий капитал**

Человеческий капитал в качестве одного из компонентов интеллектуального капитала включает в себя профессиональные навыки, компетенции (в том числе эмоциональный интеллект) и мотивацию сотрудников, а также их лидерские качества. Профессиональные компетенции сотрудников составляют их опыт и знания, полученные в рамках исполнения их обязанностей и дополнительного образования. К факторам, способствующим повышению профессиональных компетенций, относятся обучение, курсы переквалификации и дополнительного образования, практический опыт и навыки работы. Социальная составляющая в профессиональных навыках (эмоциональный интеллект), включает в себя навыки межличностного общения: способность конструктивно и эффективно общаться с другими работниками, что способствует сотрудничеству и повышает способности сотрудников к обучению [11].

Еще одной важной составляющей человеческого капитала является мотивация сотрудников, которая играет важную роль в организации, поскольку мотивированные сотрудники с большей готовностью решают сложные задачи, что в свою очередь, приводит к большей производительности труда в компании. Поэтому менеджмент компаний готов поддерживать мотивацию сотрудников различными способами: предлагая справедливую компенсацию, вовлекая сотрудников в процесс принятия решений, обеспечивая возможность продвижения по службе и свободу принимать решения. Лидерские качества также являются составной частью интеллектуального капитала, поскольку работники с лидерским потенциалом в состоянии беспрепятственно выполнять свои административные задачи, а также разрабатывать и реализовывать важные для компании стратегические инициативы [10].

В соответствии с данными исследования [10] человеческий капитал не может принадлежать организации, поскольку он является неотъемлемым качеством самих сотрудников и не может быть у них изъят. При этом человеческий капитал имеет стратегическое значение для бизнеса, поскольку генерирует инновации в компании. Ключевую роль человеческого капитала подтверждается исследованием [6], пришедшим к выводу, что человеческий капитал является основным фактором роста стоимости компании, ввиду того, что грамотное управление элементами человеческого капитала может помочь создать другие интеллектуальные активы бизнеса. При этом отдельные элементы человеческого капитала для определенных отраслей имеют определяющее значение: например, специализированное профессиональное

обучение, квалификационные сертификаты и соответствующий опыт работы имеют высокий приоритет в таких сферах, как медицина, информационные технологии или бухгалтерский учет и аудит.

Ввиду неотъемлемости человеческого капитала от его носителя и риска высокой текучести кадров, оценить экономические выгоды сотрудников непросто, потому что при увольнении сотрудников их приобретенные навыки и знания в компании не остаются. Но в этом случае у организации может остаться структурный капитал, который был сформирован за счет использования человеческого капитала, когда сотрудники еще работали в компании [11]. Вместе с тем именно человеческий капитал является наиболее значимым для эффективности компании фактором [12], позволяющим действовать в соответствии с рыночной конъюнктурой.

### **Структурный капитал**

Структурный капитал представляет собой совокупность информационных систем и баз данных, корпоративной культуры, систем менеджмента, информационных технологий и прочих нематериальных активов, прямым образом влияющих на деятельность компании. Структурный капитал также имеет важное значение для компаний, так как именно за счет внедрения инноваций формируются новые продукты, которые повышают конкурентоспособность организации. Прямым следствием внедрения инноваций является появление у организации патентов и авторских прав. Корпоративная культура, связанная с ключевыми ценностями организации, которые влияют на передачу знаний и взаимодействие в повседневной работе сотрудников, также является важной частью структурного капитала. Благодаря воздействию благоприятной корпоративной культуры у сотрудников формируется привычка к постоянному внедрению инноваций и улучшений. Внутренние системы менеджмента позволяют организовать эффективный способ принятия решений в организации, включая порядок взаимодействия сотрудников при решении рабочих задач.

Большинство исследователей определяют структурный капитал как те нематериальные активы, которые можно отделить от человеческого капитала внутри фирмы, но тесно связанные с ним [2]. Структурный капитал в большинстве случаев зависит от человеческого капитала, поскольку он развивается благодаря ему – в частности, разработка патентов – это задача отдельных лиц внутри компании [6].

Важным отличием элементов структурного капитала от элементов человеческого капитала является их безоговорочная принадлежность компании – даже в случае увольнения сотрудников. При этом сущностно структурный капитал позволяет обеспечить наиболее эффективное использование человеческого капитала за счет использования разного рода инноваций и информационных систем. В рамках создания добавленной стоимости человеческого капитал преобразуется в структурный, который в свою очередь повышает эффективность работы сотрудников [10].

Основные элементы структурного капитала, как правило, задействованы в бизнес-процессах компании и хранятся в ее информационных системах. К элементам структурного капитала можно отнести ноу-хау, которые используются в работе компании и помогают в создании конкурентного преимущества. Элементы подразделяются на две ключевые категории: инфраструктурные

компоненты и интеллектуальная собственность компании. К инфраструктурным компонентам относятся бизнес-процессы, правила и регламенты, обеспечивающие эффективную работу компании. Интеллектуальная собственность может включать в себя, товарные знаки, патенты, и прочие нематериальные активы, которые отображаются на балансе организации.

Структурный капитал также оказывает прямое влияние на конкурентоспособность компании и ее эффективность, поскольку налаженные процессы, система менеджмента, технологические знания и ноу-хау позволяют обеспечить улучшение производительности компании.

#### Клиентский капитал

Клиентский капитал включает в себя наработанные отношения с клиентами, взаимодействие с поставщиками и иными контрагентами компании, а также имидж и связи с общественностью и отношения с инвесторами.

Клиентский капитал обычно включает в себя различные элементы коммуникации между компанией и ее клиентами, в том числе долю рынка, прибыль в разрезе на одного клиента, и политики удержания клиентов, поскольку для достижения конкурентного преимущества очень важны долгосрочные отношения.

Вместе с тем существуют сложности с четкой идентификацией и оценкой клиентского капитала, в связи с чем существует различные предложения по оценке. Например, такой элемент как отношения с клиентами оценивается как нематериальный актив в случае наличия зафиксированных договорных отношений или наличия потенциальных заказов в CRM-системе или Интернет-сайте компании. Но вместе с тем существуют отдельные элементы, которые не могут быть оценены односторонним образом, например, это касается такой категории, как лояльность клиентов или отношения с поставщиками [6]. Ценность этих элементов сложно измерить и контролировать с точки зрения будущих выгод, которые они могут принести фирме.

Клиентский капитал основывается на отношениях компании с внешним и внутренним периметром, поэтому чтобы обеспечить его высокий уровень необходимо поддерживать хорошие отношения с клиентами, поставщиками, общественностью, инвесторами и другими людьми, потому что они предоставляют релевантную информацию, основанную на результатах деятельности компании.

Интеллектуальный капитал увеличивает конкурентные преимущества и эффективность работы компаний. Поэтому им необходимо создать среду, позволяющую обмениваться информацией, чтобы обеспечить передачу знаний между сотрудниками. Передача знаний позволяет развивать способности, которые в конечном итоге приводят к улучшению процессов в организации.

Таким образом, интеллектуальный капитал и его отдельные компоненты имеет огромную ценность для компании. Элементы интеллектуального капитала, такие как нематериальные активы, гарантируют, что продукты, идеи и концепции не будут скопированы на рынке, который предлагает организации более высокие конкурентные преимущества. Наличие интеллектуального капитала в компании связана с высокой производительностью бизнеса [3]. А в дополнение к количественным аспектам интеллектуальный капитал повышает лояльность и удовлетворенность клиентов. Учитывая выгоды, которые дает интеллектуальный капитал, менеджмент

компаний должен определить какие его компоненты, важны для создания и поддержания конкурентного преимущества внутри организации, поскольку компании с лучшей культурой управления, функциональностью и эффективными программами обучения показывают лучшие финансовые результаты. Ввиду этого большинство предприятий в развитых странах нацелены на управление интеллектуальным капиталом, чтобы повысить свою прибыльность.

#### Литература

1. Брукинг, Э. Интеллектуальный капитал. / Пер. с англ.- СПб.: Питер, 2001.-288 с.
2. Новосельский С. О., Разумова А. С. Перспективы оценки и учета интеллектуального капитала на предприятии // Auditorium. 2014. №3 (3).
3. Bontis, N. (1998). Intellectual capital: An exploratory study that develops measures and models. *Management decision*, 36, 63-76
4. Chrisman, J.J., Chua, J.H., De Massis, A., Frattini, F., & Wright, M. (2015). The ability and willingness paradox in family firm innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 32(3), 310-318.
5. Daum.J.H. (2003). *Intangible Assets and Value Creation*. New York: John. John Wiley & Sons, Inc.
6. Joia.L.A. (2007). *Strategies for Information Technology and Intellectual Capital. Challenges and Opportunities*, Hershey. London: Information Science Reference.
7. Kamukama, N., Ahiauzu, A., & Ntayi, J.M. (2010). Intellectual capital and performance: Testing interaction effects. *Journal of Intellectual Capital*, 11, 554-574
8. Obeidat, B.Y., Tarhini, A., Masa'deh, R.E., & Aqqad, N.O. (2017). The impact of intellectual capital on innovation via the mediating role of knowledge management: a structural equation modeling approach. *International Journal of Knowledge Management Studies*, 8(3-4), 273-298.
9. Seleim, A., Ashour, A., & Bontis, N. (2004). Intellectual capital in Egyptian software firms. *The Learning Organization*, 11, 332-346.
10. Subramaniam, M. (2005). The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities. *The Academy of Management Journal*, 48(3), 450-463.
11. Swart. S. (2006). Intellectual capital: disentangling an enigmatic concept. *Journal of Intellectual Capital*, Emerald Group Publishing Limited, 7(2), 136-159.
12. Tarus, D., & Sitienei, E. (2015). Intellectual capital and innovativeness in software development firms: The moderating role of firm size. *Journal of African Business*, 16, 48-65.

#### Practical foundations of the intellectual capital's impact on the results of a company

Mikheeva T.V.

Plekhanov Russian University of Economics

JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34

The article describes the main approaches to assessing the key components of intellectual capital and discusses the bases of their impact on the of company's business processes. Using the *essential* features of 3 main components of intellectual capital, were analyzed directions of influence on the financial results of an organization and general approaches in business management.

It was found that intellectual capital can provide competitive advantages for organizations by stimulating innovation, increasing the competence of employees, digitalizing core business processes and increasing the efficiency of the company.

The study leads to a conclusion about the composition and characteristics of the main elements in each of the categories of intellectual capital (human capital, structural capital and client capital), including with the aim of





including them in management reporting for further proper management of these components and their inclusion in the economic turnover.

Keywords: intellectual capital, human capital, relationship capital, client capital, intangible assets

#### References

1. Brooking, E. Intellectual Capital. / Per. from English SPb. : Peter, 2001.- 288 p.
2. Novoselsky SO, Razumova AS Prospects for the assessment and accounting of intellectual capital at the enterprise // Auditorium. 2014. No. 3 (3).
3. Bontis, N. (1998). Intellectual capital: An exploratory study that develops measures and models. *Management decision*, 36, 63-76
4. Chrisman, J. J., Chua, J. H., De Massis, A., Frattini, F., & Wright, M. (2015). The ability and willingness paradox in family firm innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 32 (3), 310-318.
5. Daum, J.H. (2003). *Intangible Assets and Value Creation*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
6. Joia, L.A. (2007). *Strategies for Information Technology and Intellectual Capital. Challenges and Opportunities*, Hershey. London: Information Science Reference.
7. Kamukama, N., Ahiauzu, A., & Ntayi, J.M. (2010). Intellectual capital and performance: Testing interaction effects. *Journal of Intellectual Capital*, 11, 554-574
8. Obeidat, B.Y., Tarhini, A., Masa'deh, R.E., & Aqqad, N.O. (2017). The impact of intellectual capital on innovation via the mediating role of knowledge management: a structural equation modeling approach. *International Journal of Knowledge Management Studies*, 8 (3-4), 273-298.
9. Seleim, A., Ashour, A., & Bontis, N. (2004) Intellectual capital in Egyptian software firms. *The Learning Organization*, 11, 332-346.
10. Subramaniam, M. (2005). The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities. *The Academy of Management Journal*, 48 (3), 450-463.
11. Swart, S. (2006). Intellectual capital: disentangling an enigmatic concept. *Journal of Intellectual Capital*, Emerald Group Publishing Limited, 7 (2), 136-159.
12. Tarus, D., & Sitienei, E. (2015). Intellectual capital and innovativeness in software development firms: The moderating role of firm size. *Journal of African Business*, 16, 48-65.

# Теоретико-методологические подходы к планированию финансовых результатов в коммерческом банке

**Гасанова Марина Руслановна**

магистр финансов, руководитель направления финансового планирования и анализа, АО «АЛЬФА – БАНК»,  
gasanovamr@mail.ru

В статье рассмотрены теоретико-методические подходы к планированию финансовых результатов, используемых в мировой и российской практике, проанализированы преимущества и недостатки существующих подходов, а также разработаны рекомендации по их преодолению. Среди инструментов, методов и подходов, способных дополнить методы традиционного планирования рассмотрены: бюджет на нулевой основе (Zero Based Budgeting), скользящий (непрерывный) бюджет (Rolling Budget), а также методы из смежных областей, которые способны увеличить точность прогнозирования при условии их адаптации к банковской сфере. Среди данных методов можно выделить такие как: кластеризация и динамическая классификация клиентской базы методом Уорда, методом k-средних; метод нейронных сетей; планирование оттока клиентской базы с помощью метода главных компонент, а также с помощью прогностической аналитики на базе современных IT-платформ. В статье предпринята попытка систематизации, адаптации и интеграции в традиционный процесс планирования современных подходов в российских коммерческих банках для повышения точности планирования.

**Ключевые слова:** прогнозирование финансовых результатов, финансовое планирование, коммерческий банк, моделирование финансовых результатов, подходы к бюджетированию, скользящий бюджет

**Актуальность темы исследования.** Современный этап развития банковского бизнеса в России характеризуют: рост конкуренции за корпоративных клиентов; нестабильность рыночной ситуации, усложнившаяся кризисом; снижение доходности, сокращение процентной маржи и комиссионного дохода; увеличение объема расчетных банковских операций; расширение продуктовой линейки банковских продуктов; распространение онлайн-модели банковского бизнеса, а также рост сопутствующих рисков совершаемых операций. В текущих условиях особое значение для коммерческого банка приобретают факторы интенсивного развития. Такой инструмент, как планирование позволяет выявить нераскрытый потенциал роста эффективности банка.

Корректно построенный процесс планирования позволяет скоординировать усилия банковских сотрудников на всех уровнях управления; способствует выявлению наиболее эффективных направлений развития коммерческого банковского бизнеса; вырабатывает основу для контроля и мотивации сотрудников; способствует раскрытию внутренних резервов роста эффективности коммерческого банка и развитию экономического потенциала; а также повышает готовность банка к кризисным явлениям и изменениям рыночной конъюнктуры.

Процесс планирования позволяет регулярно оценивать свое место на рынке относительно конкурентов, эффективность бизнес-процессов, конкурентоспособность ценообразования и разнообразие банковских продуктов, способствует выявлению внутренних резервов для наращивания собственной деятельности, а также формированию конкретных мер по совершенствованию текущей ситуации и каскадированию данных установок на все уровни банковской деятельности, тем самым повышая результативность управления, внося системный характер во взаимоотношения банковских подразделений, а также повышая готовность к изменениям рыночной ситуации в России и мире.

**Исходное состояние проблемы.** Традиционный процесс планирования основывается на допущении о том, что текущие тенденции сохраняются в будущем, поэтому прогнозы строятся на ретроспективных данных с помощью экстраполяции текущих трендов. Кроме того, многие банки зачастую следуют принципам планирования, созданным в прошлом веке, когда банковский бизнес был далек от современного [Моборн Р. и др. 2016, 327 с.].

Сегодня существуют множество инструментов и приемов, которые могут улучшить и дополнить методы традиционного планирования. Интеграция современных подходов в традиционный процесс банковского планирования позволяет добавить ценность финансовому плану; делает более понятным и прозрачным процесс управления коммерческим банком; раскрывает внутренние резервы роста, повышает эффективность деятельности, увеличивает экономический потенциал коммерческого банка; позволяет определить наиболее эффективный

способ решения поставленных задач; снижает риск принятия неверных решений из-за отсутствия исчерпывающей информации о внешних и внутренних процессах; способствует повышению готовности коммерческого банка к кризисным явлениям и изменениям рыночной ситуации.

Однако, стоит отметить, что специфика банковского бизнеса и относительная нестабильность экономической ситуации в России зачастую не позволяет российским банкам в полной мере использовать современные международные подходы планирования финансовых результатов, что требует формирования собственных самобытных подходов к планированию и/или адаптации существующих.

Все вышеизложенное определило цель данного исследования.

**Цель исследования.** Целью данной статьи является систематизация, адаптация и интеграция современных подходов планирования в российских коммерческих банках для повышения точности планирования.

**Задачи исследования.** Данная цель обозначила следующие задачи:

- Выявление теоретико-методических подходов к планированию финансовых результатов, используемых в мировой и российской практике;
- Анализ преимуществ и недостатков, существующих подходов к планированию финансовых результатов и разработка рекомендаций по их преодолению;
- Адаптация и интеграция современных подходов в традиционный процесс планирования финансовых результатов в российском коммерческом банке.

**Методы исследования.** В соответствии с сформулированной целью и задачами исследования можно определить логико-теоретические методы исследования:

- *Сравнительный анализ.* В работе приведен сравнительный анализ различных подходов, выявлены их преимущества и недостатки;
- *Аналитический и синтетический метод.* Анализ позволяет выявлять внутренние взаимосвязи элементов, что необходимо в процессе планирования. Синтез же дает дать оценку процессу планирования в целом.
- *Системный метод.* Позволяет рассматривать процесс планирования как целостную систему. Анализировать не только отдельные подходы, но и сформулировать систему отношений между ними. Системный подход позволит выявить

**Объект исследования.** Объектом исследования являются теоретические подходы к планированию финансовых результатов корпоративного сегмента в коммерческих банках.

**Предмет исследования.** Предметом исследования является интеграция теоретических подходов к планированию для повышения точности планирования финансовых результатов в коммерческих банках.

**Гипотеза.** Современные подходы из различных отраслей можно адаптировать и интегрировать в коммерческих банках в традиционный процесс планирования.

**Псевдопозитивисткое функциональное планирование и рациональное комплексное планирование**

В данной части исследования будут проанализированы основные подходы к планированию финансовых результатов в коммерческом банке. Грамотный выбор подхода к планированию с учетом характерных особенностей банковского бизнеса позволяет скоординировать

усилия банковских сотрудников на всех уровнях управления; обеспечить единство целей внутри банка; избрать наиболее эффективные пути развития банковской организации; раскрыть внутренние резервы роста эффективности коммерческого банка.

**Псевдопозитивисткое функциональное планирование** основано на предположении о четком разделении процессов целеполагания и непосредственно разработки планов – управленцы задают цели, а планировщики разрабатывают пути для достижения экзогенно заданных целей без их корректировки в процессе планирования, используя принципы технической и инструментальной рациональности. Псевдопозитивистское функциональное планирование в терминах банковского планирования отражает традиционный подход, в котором долгосрочные стратегические цели разрабатываются высшим руководством коммерческого банка для банка в целом и для каждого бизнес-подразделения в отдельности.

Однако, стоит отметить, что одно лишь стратегическое целеполагание не способно обеспечить успешное ведение банковского бизнеса, так как при осуществлении стратегических целей можно потерпеть неудачу из-за отсутствия соответствующей организации процесса управления банковской организацией, размытой мотивации сотрудников и отсутствия должного контроля исполнителей.

**Рациональное комплексное планирование.** Псевдопозитивистский подход претерпел модернизацию и сформировал подход под названием рациональное комплексное планирование – междисциплинарный подход, основанный на доработке и модификации целевых ориентиров. Данный метод базируется на последовательной реализации следующих шагов: анализ проблем, собственных коммерческой деятельности банковского бизнеса; формулировка достижимых, но в тоже время амбициозных целей; разработка альтернативных путей достижения сформированных целей и выбор наиболее эффективных из них; мониторинг и оценка полученных результатов. В настоящий момент рационально-комплексный подход лежит в основе подавляющего большинства практических разработок в области финансового планирования. [Хейг П., 2019, 87 с.].

В терминах банковского планирования, именно финансовый этап планирования позволяет скоординировать усилия банковских сотрудников на всех уровнях управления; способствует выявлению наиболее эффективных направлений развития коммерческого банковского бизнеса; вырабатывает основу для контроля и мотивации сотрудников; способствует раскрытию внутренних резервов роста эффективности коммерческого банка и развитию экономического потенциала; а также повышает готовность банка к кризисным явлениям и изменениям рыночной конъюнктуры.

Рациональное комплексное планирование является основным подходом планирования в российских коммерческих банках. В большинстве российских банковских организаций стратегия является отправной точкой и основным ориентиром в процессе планирования финансовых результатов - устанавливает желаемый финансовый результат, риск-аппетит, целевые нефинансовые ориентиры, которые ожидают получить акционеры в итоге. Следовательно, стратегическое видение позволяет ответить на вопрос что мы предполагаем получить в итоге, а планирование позволяет количественно оценить стратегические цели и ответить на вопрос - как это

сделать, как достичь стратегических целей на конкретном временном промежутке при существующем объеме располагаемых ресурсов. Планирование стремится к поиску наиболее эффективных путей достижения стратегических целей и количественному обоснованию возможности реализации стратегического видения в текущих рыночных и экономических условиях, а также численному описанию локальных и общих перспектив развития банковской организации, сферы и масштабов деятельности, ожидаемых финансовых результатов деятельности в соотношении с источниками финансирования и затратами и обобщению всех этапов планирования в стоимостных показателях.

**Прагматический инкрементализм.** В качестве следующего подхода можно выделить планирование на основе прагматического инкрементализма – подход, направленный на минимизацию управленческих рисков путем одновременного выбора цели развития и управленческих методов достижения данных целей – небольшие последовательные шаги, реализация альтернатив незначительно отличающихся от «статуса-кво» объекта планирования. Планирование на основе социальных коммуникаций и сотрудничества – подход, в основе которого лежит возможность добровольного участия заинтересованных лиц в процессе планирования.

**Постсовременный модернизм «прагматическая эклектика».** Наиболее передовым, учитывающим современные потребности экономики, можно назвать постсовременный модернизм «прагматическая эклектика» данный подход вобрал в себя все преимущества предыдущих методов.

Управление коммерческим банком представляет из себя многогранный и многоуровневый процесс, включающий непосредственно само планирование, а также осуществление непрерывного контроля и поддержание согласованности внутренних и внешних процессов, а также мотивацию и координацию деятельности банковских сотрудников на всех уровнях управления. Однако, на современном этапе развития экономики существует значительная степень неопределенности будущего, что осложняет процесс планирования финансовых результатов и процесс установки целей на будущее. Довольно просто формировать планы в предсказуемых экономических условиях и при стабильных внутренних процессах, однако всегда существует вероятность изменения внешних условий и соответственно модификации целей и путей их достижения. [Хейг П., 2019, 389 с.].

В этой связи план остается важнейшим инструментом управления в непредсказуемой, нестабильной, кризисной ситуации, так как позволяет скоординировать усилия банковских сотрудников на всех уровнях управления; способствует выявлению наиболее эффективных направлений развития коммерческого банковского бизнеса; вырабатывает основу для контроля и мотивации сотрудников; способствует раскрытию внутренних резервов роста эффективности коммерческого банка и развитию экономического потенциала; а также повышает готовность банка к кризисным явлениям и изменениям рыночной конъюнктуры.

Мировая и российская практика планирования финансовых результатов в коммерческом банке говорит о том, что бизнес-план, как инструмент оперативного управления, должен оставаться максимально гибким, так как внешняя и внутренняя среда крайне динамична. Следовательно, план может претерпеть изменения вслед за изменением текущей конъюнктуры на рынке и

экономической ситуации, в то время как стратегические цели должны оставаться стабильными и неизменными. [Бланк С., 2020, 124 с.].

**Традиционные подходы: Инкрементное бюджетирование, Директивное бюджетирование и Бюджетирование с участием исполнителей**

Далее предлагаю рассмотреть преимущества и недостатки основных подходов к бюджетированию (бюджетному планированию):

**Инкрементное бюджетирование (Incremental Budgeting).** План, основанный на ретроспективном методе. Подготовка бюджетного плана следующего года базируется на фактическом результате текущего года с поправкой на целевой прирост.

*Преимуществами данного метода* является относительная простота по сравнению с другими методами и низкие временные и трудовые затраты; однако, стоит отметить, что данный подход рационально применять в стабильных экономических условиях.

*Недостатками данного метода* являются: предпосылка о ретроспективности - неизменности условий текущей деятельности банковской организации относительно прошлого, в быстро изменяющихся условиях такой подход имеет существенные ограничения для использования; отсутствие критического анализа текущих бизнес-процессов, воспроизведение существующих несовершенств, данный подход не поощряет сотрудников банка искать пути для совершенствования и оптимизации бизнес-процессов и сокращения текущих расходов.

Таблица 1

*Преимущества и недостатки подходов: планирование с участием исполнителей и директивное планирование*

Преимущества подхода «сверху вниз»	Преимущества подхода «снизу вверх»
Большие временные и трудовые затраты чем при директивном бюджетировании	Повышение мотивации: у менеджеров или региональных руководителей сети появляется чувство, что их мнение значимо, что стимулирует повышение дисциплины и стремление к выполнению установленных плановых показателей
Возможное отсутствие у менеджеров или региональных руководителей сети необходимых навыков и мотивации для результативного участия в процессе планирования	Более реалистичный план: менеджеры или региональные руководители сети имеют более реалистичное представление о своем направлении деятельности и региональной специфике, нежели высшее руководство
Более полное представление о стратегических целях банка и его ресурсах у руководителей высшего звена, чем у менеджеров или региональных руководителей сети	
Возможность менеджеров или региональных руководителей сети заложить бюджетный люфт, чтобы облегчить для себя достижение плана	
Централизованный бюджет дает более объективный и амбициозный взгляд на план	

*Источник: Составлено автором на основе [12]*

**Директивное бюджетирование (Imposed/Top-Down Budget).** Также подход называют модель «сверху вниз», данный подход предполагает подготовку бюджета централизованно без участия или с минимальным участием в процессе планирования держателей бюджета. Основным преимуществом данного подхода является сокращение бюджетного люфта, а также отмечается улучшение координации и устранение проблем в



части согласования планов с менеджерами или руководителями региональной сети.

**Бюджетирование с участием исполнителей (Participative/Bottom-Up Budgeting).** Данный подход еще называют модель «снизу вверх» или бюджет с участием исполнителей, данный подход предполагает привлечение конечных держателей бюджета непосредственно к разработке плана. Такой подход позволяет сделать план более точным и подстегивает мотивацию держателя на его выполнение.

Преимущества подхода к планированию финансовых результатов с участием исполнителей являются недостатками подхода директивного планирования и наоборот. Преимущества и недостатки данных методов приведены в Таблице 1.

В настоящий момент существует большое количество инструментов и приемов, способных дополнить процесс традиционного планирования.

*Современные подходы: Бюджет на нулевой основе, Скользящий бюджет и Бенчмаркинг*

**Бюджет на нулевой основе (Zero Based Budgeting).** Подход, позволяющий критически переоценить текущую деятельность. План по каждому направлению деятельности формируется путем рассмотрения альтернативных способов выполнения, отказа от мало-важных видов деятельности исходя из принципа максимального дохода на запланированные затраты.

*Преимуществами данного метода* является то, что данный метод увеличивает лояльность к изменениям и оптимизации процессов; переводит финансовый план в область анализа и принятия решений; ориентирует на будущее, оптимизирует использование бюджета, задает амбициозные показатели эффективности, фокусирует внимание на анализе бизнес-процессов; помогает выявить и минимизировать неэффективные операции, способствует оптимальному использованию ресурсов.

*Недостатками данного метода* являются существенные затраты времени на планирование и необходимость в особых навыках бюджетирования, данный метод является дорогостоящим и в большей степени имеет ориентацию на краткосрочную перспективу.

Полноценный план, построенный на нулевой основе, отвлекает значительное количество трудовых и временных ресурсов, что может нивелировать все преимущества, полученные от его реализации. Выходом из данной ситуации может служить применение данного подхода не ко всему банку, а к отдельной области или подразделению в порядке очередности, такое избирательное применение позволит полностью переоценить конкретный вид деятельности, без расхода избыточных ресурсов. [Гасанова М.Р., Суйц В.П., 2020, с. 125]

**Скользкий (непрерывный) бюджет (Rolling Budget)** обновляется на регулярной основе (непрерывно) по результатам отчетного периода. После появления результатов наиболее актуального отчетного периода следующие периоды пересматриваются в соответствии с последней доступной информацией, к плану добавляется еще один отчетный период [Друри К., 2016, 58 с.]. Данный метод наиболее часто используется в условиях быстро меняющихся, чаще всего кризисных внешних условий (высокая волатильность валютного курса, неопределенность макропараметров и т.д.) для получения достижимых реалистичных планов.

*Преимуществом данного метода* является гибкость: внедрение такого метода как скользящий бюджет в условиях кризиса позволяет всегда иметь актуальный, а главное достижимый финансовый план, который отражает наиболее актуальные результаты банковского бизнеса, а также любые значимые изменения в перспективах банка и экономической ситуации в целом.

Так, президент международной компании Стефан Пэйн писал о том, что скользящий бюджет предоставляет меньше возможности по снижению активности клиентских команд после достижения высоких результатов в прошлом. При периодическом планировании может возникнуть ситуация, в которой в начале года менеджер привлечет ряд крупных клиентов, тем самым выполнив годовой план задолго до конца года. При скользящем планировании менеджер не сможет снизить свою активность после подписания крупного контракта, поскольку в последующих периодах будет установлен новый план, который будет учитывать фактические результаты.

Дипломированный бухгалтер, президент и финансовый директор компании Fair, Anderson&Langeman говорил о том, что фиксированный периодический план не соответствует скорости изменения современного бизнеса, так, например, разработка и внедрение нового продукта требует пересмотра плана [Майерс Р., 2015, 5 с.].

*Недостатком данного метода* необходимость значительных трудозатрат и времени для реализации, чем ежегодный процесс планирования [Аткинсон Э. А. и др., 2016, 123 с.], кроме того, могут появиться сложности с донесением регулярных изменений в бюджетном плане. Данный недостаток несущественный при полученных преимуществах и решается путем автоматизации процесса расчета и доведения нормативов до исполнителей.

Метод скользящего (непрерывного) бюджета становится особенно актуальным в кризисных условиях, поскольку позволяет гибко и оперативно подстраивать целевые показатели под быстроизменяющуюся текущую ситуацию в зависимости от внешних условий. Внедрение такого метода как скользящий бюджет в условиях кризиса позволяет всегда иметь актуальный, а главное достижимый финансовый план, который отражает наиболее актуальные результаты банковского бизнеса, а также любые значимые изменения в перспективах банка и экономической ситуации в целом. Скользящий бюджет позволяет выйти из годового цикла планирования и сделать этот процесс более гибким. Период планирования при скользящем планировании является достаточно продолжительным, чтобы предвидеть потребности в капитале, действия конкурентов и динамику ставок и макропараметров, но и в то же время достаточно коротким, чтобы делать реалистичные прогнозы.

**Бенчмаркинг.** Планирование на основе сравнительного анализа с наиболее успешными представителями банковского бизнеса (бенчмаркинга) позволяет выявить пути совершенствования внутренних процессов и повысить конкурентоспособность и эффективность банковских продуктов, путем внедрения наиболее передовых практик и эталонных образцов, приближаясь к высочайшим стандартам банковского бизнеса и формируя собственные конкурентные преимущества. Бенчмаркинг позволяет оценить положение на банковском рынке, конкурентоспособность собственных бизнес-процессов в сравнении с конкурентами, конкурентоспособность ценнообразования и разнообразие банковских продуктов, а также способствует выявлению внутреннего потенциала

по экспансии своей деятельности, а главное позволяет выработать конкретные меры по совершенствованию текущей ситуации коммерческого банка. При установлении плановых ориентиров необходимо соотносить результаты банковской организации с бенчмарком наиболее успешных представителей и средними показателями конкурентов, а не с данными бюджета или результатами деятельности за предыдущий год.

Для того, чтобы получить данные по бенчмарку необходимо раскрывать собственные данные, на что могут неохотно идти организации. В части банковского бенчмаркинга существует множество консалтинговых агентств, таких как, например, Finalta, BCG, McKinsey, которые помогают получить данные по бенчмаркингу.

Среди инструментов планирования также стоит рассмотреть следующие: системы делового интеллекта, позволяющие обеспечить надежность финансовой и нефинансовой информации для всех уровней банковского управления; системы планирования на основе приращенной ценности или принципа наибольшей эффективности при условии ограничения объема затрачиваемых ресурсов; процессное управление, позволяющее реализовать продуктивный анализ и эффективное управление внутренними и внешними процессами, например, с помощью реинжиниринга бизнес-процессов, изменения количественной или качественной структуры показателей, введения дополнительного спектра предоставляемых услуг и выделения в процессе планирования приоритетных направлений деятельности.

Интеграция современных инструментов, методов и подходов в традиционный процесс планирования добавляет ценность финансовому плану, способствует выявлению внутренних резервов для наращивания собственной деятельности, а также формированию конкретных мер по совершенствованию текущей ситуации и каскадированию данных установок на все уровни банковской деятельности, тем самым повышая результативность управления, внося системный характер во взаимоотношения банковских подразделений, а также повышая готовность к изменениям рыночной ситуации в России и мире.

#### *Подходы к кластеризации и классификации клиентской базы*

Кроме подходов, используемых непосредственно для планирования финансовых результатов, стоит рассмотреть работы, которые анализируют и применяют методы и подходы, полезные для анализа корпоративных клиентов при условии адаптации данных методов к банковской сфере.

Для кластеризации и классификации корпоративных клиентов с целью более точного прогнозирования были рассмотрены и проанализированы наиболее передовые подходы, представленные в следующих статьях.

В статье [Буданова М. М. и др., 2017, с. 101] описывается процесс кластеризации страховых рынков по уровню развития страховой отрасли с помощью R-studio, а также анализируются полученные кластеры. Рассмотренные в статье методы могут быть использованы для кластеризации корпоративных клиентов методом Уорда и k-средних по типу доходности для целей прогнозирования финансовых результатов по выделенным кластерам.

Подход к кластеризации, использованный в данном исследовании, может быть адаптирован для планирова-

ния финансовых результатов сегмента среднего корпоративного бизнеса в коммерческом банке. Кластеризация активной клиентской базы и применение медианного профиля кластера поможет более точно смоделировать поведение новой активной базы клиентов. К новой клиентской базе корпоративных клиентов необходимо применять более низкий профиль и текущую структуру кластеров доходности, используя предпосылку о неизменности доходной структуры корпоративных клиентов.

Учет поколений привлечения корпоративных клиентов позволит более точно прогнозировать финансовый результат и учитывать потребности корпоративных клиентов. Так, профиль нового поколения корпоративных клиентов (под поколением понимается год регистрации ОГРН (основного государственного регистрационного номера)) профиль по портфелю привлечения на 49% ниже профиля более старых поколений, профиль размещения ниже на 50%, профиль операционной прибыли на 43%. Это интуитивно понятно, поскольку новому клиенту необходимо время чтобы выйти на среднероссийскую доходность корпоративных клиентов. Новое поколение в среднем выходит на профиль средней доходности по российскому банковскому рынку через 2-3 года [Гасанова М.Р., Суйц В.П., 2020, с. 125], на протяжении данного периода новые клиенты требуют дополнительного внимания со стороны менеджеров банка для построения взаимовыгодного сотрудничества с перспективными клиентами.

Данный факт необходимо учитывать при планировании финансовых результатов. Для повышения точности финансового плана необходимо разделять клиентскую базу корпоративных клиентов на поколения привлечения и отдельно планировать финансовые результаты корпоративных клиентов нового поколения на протяжении двух лет в зависимости от срока жизни с помощью статистически наблюдаемой «разгонной» функции развития нового поколения, которая исходя из срока жизни клиента моделирует финансовое поведение корпоративного клиента

Статьи [Загузина Е.Г., 2016, с. 10] и [Bachinin, Y.G., и др., 2015, с. 411] сравнивают классификационные подходы, а также анализируют возможность использования нейронных сетей для целей кластеризации и динамической классификации в различных областях знаний. Данный метод может быть использован для кластеризации клиентов по признаку доходности, профилю рисковому, безрисковому и комиссионного дохода, уровню пенетрации банковских продуктов, отрасли, выручки и т.д;

Кластеризацию активной базы корпоративного сегмента клиентов можно выделить как качественно обособленную тему для отдельного исследования, потому что решение задачи кластеризации всегда неоднозначно [Cornwell B., 2015, с. 274]. В коммерческих банках можно выделить 4 группы корпоративных клиентов: первый кластер убыточных для банка клиентов - данный кластер требует глубокого анализа для выявления причин убыточности и, вероятно, отказа от дальнейшего взаимодействия. Второй кластер низкодходных клиентов, операционная прибыль которых тяготеет нулю, данный кластер требует анализа с целью поиска точек роста и развития потенциально доходных клиентов. Третий среднедоходный кластер составляет основу активной клиентской базы. Данный кластер необходимо развивать, непрерывно мониторить степень их удовлетво-

ренности и выявлять новые потребности для выработки специфических продуктовых предложений, так как данный среднедоходный кластер наиболее тяготеет к высокодоходному кластеру. Четвертый высокодоходный кластер требует индивидуальной работы с каждым клиентом, поиска взаимовыгодных условий обслуживания с использованием наиболее современных технологий.

Подобный кластерный анализ активной базы по принципу доходности позволяет выделить фокусные группы корпоративных клиентов и корректно применять к ним драйверы планирования. Для задачи кластеризации активной клиентской базы наиболее подойдут метод Уорда (Ward's method) и метод k-средних (k-means) [Райзин, 1980].

#### *Подходы к сегментации и прогностическая аналитика*

Исходя из следующих статей могут быть сформированы подходы к анализу клиентской базы. Статья [Алхасов С. и др., 2016, с. 112] рассматривает важнейшие принципы планирования оттока клиентов на примере телекоммуникационной компании. Автор акцентирует внимание на необходимости предварительной обработки входных данных для преодоления корреляционной зависимости между переменными, а также выделяет ряд требований для процесса планирования оттока клиентской базы на практике. В статье подробно рассмотрен метод главных компонент, суть которого заключается в разделении входных данных на вектора счетов и нагрузок с помощью итеративного алгоритма NIPALS. Отток активной базы является одним из драйверов планирования корпоративного сегмента. Данный метод дает возможность нивелировать неоднородность и размерность входящих данных и коррелированность переменных, а также проанализировать влияние количества главных компонент на объясненную дисперсию, что увеличивает точность планирования активной базы клиентов, и, соответственно, финансовых результатов сегмента.

В статье [Рудская Е.Н. и др., 2017, 922 с.] анализируется возможность сегментации клиентской базы с помощью прогностической аналитики. На сегодняшний день ИТ-платформы дают возможность в онлайн-режиме прогнозировать и анализировать жизненный цикл клиента для предотвращения потери лояльности и ухода клиента. Подобный проактивный подход к обслуживанию клиентов обеспечивает омниканальное взаимодействие, то есть благодаря глубокому анализу потребительского поведения определяется наиболее эффективный канал взаимодействия с компанией для каждого клиента. Данный подход можно использовать российскими коммерческими банками для моделирования жизненного цикла корпоративного клиента.

Также важно отметить необходимость учета количества рабочих дней при планировании транзакционного дохода. Профиль клиента по транзакционным доходам в нерабочие дни снижается относительно рабочих дней на 29,3% [Гасанова М.Р., Суйц В.П., 2020, с. 125]. Кроме того, коронакризис 2020 года показал, что активность бизнеса после окончания нерабочего периода «карантина» способна практически сразу восстановиться до прежнего уровня, но не компенсирует снижения нерабочего периода, то есть снижение транзакционных доходов вследствие коронакризиса не было компенсировано

ростом активности компаний после относительной стабилизации ситуации. Полученные выводы и уроки кризиса 2020 года очень важны при планировании финансовых результатов коммерческих банков как в стабильной рыночной ситуации, так и в кризисный период. Таким образом при планировании необходимо учитывать сезонность, вызванную количеством рабочих и нерабочих дней.

Нельзя недооценивать математические методы финансового планирования и корреляционно-регрессионный анализ. Так, например, AR-модели могут быть использованы для моделирования функции утилизации кредитного лимита; МНК – модели для подтверждения значимости характеристик корпоративного сегмента клиентов для целей планирования. Для построения долгосрочных трендов и достижимых целевых значений отлично подходит ARIMA-модель с учетом сезонности или как ее еще называют SARIMA-модель. Данная модель позволяет получить диапазон достижимых значений при заданном уровне доверия, кроме того, данная модель позволяет учесть статистически значимую сезонность банковских продуктов, что очень важно при выставлении планов бизнес-блока. Ограничением использования данной модели в процессе планирования является необходимость стационарности временного ряда, поскольку ARIMA-модель способна корректно построить прогноз только для интегрированного или разностно-стационарного временного ряда. Стационарность временного ряда можно проверить с помощью теста Дикки-Фулера (Dickey-Fuller test) [Dickey D.A., 1979, с. 145] и при необходимости получить интегрированный временной ряд определенного порядка  $k$  – процесс, стационарный в конечных разностях.

#### **Выводы**

На сегодняшний день существует большое количество инструментов, методов и подходов, способных дополнить методы традиционного планирования. Интеграция современных подходов в традиционный процесс банковского планирования позволяет добавить ценность финансовому плану; делает более понятным и прозрачным процесс управления коммерческим банком; раскрывает внутренние резервы роста, повышает эффективность деятельности, увеличивает экономический потенциал коммерческого банка; позволяет определить наиболее эффективный способ решения поставленных задач; снижает риск принятия неверных решений из-за отсутствия исчерпывающей информации о внешних и внутренних процессах; способствует повышению готовности коммерческого банка к кризисным явлениям и изменениям рыночной ситуации.

В данном реферате были рассмотрены такие подходы к планированию. Так, бюджет на нулевой основе (Zero Based Budgeting) позволяет критически переоценить текущую деятельность по каждому направлению; переводит финансовый план в область анализа и принятия решений; ориентирует на будущее, оптимизирует использование бюджета, задает амбициозные показатели эффективности, фокусирует внимание на анализе бизнес-процессов; помогает выявить и минимизировать неэффективные операции, способствует оптимальному использованию ресурсов.

Скольльзящий (непрерывный) бюджет (Rolling Budget) в условиях кризиса позволяет всегда иметь актуальный, а главное достижимый финансовый план, который отра-

жает наиболее актуальные результаты банковского бизнеса, а также любые значимые изменения в перспективах банка и экономической ситуации в целом.

При бюджетном планировании также можно использовать методы из смежных областей, они способны увеличить точность прогнозирования при условии их адаптации к банковской сфере. Среди данных методов можно выделить такие как: кластеризация и динамическая классификация клиентской базы методом Уорда, методом k-средних, а также используя метод нейронных сетей; планирование оттока клиентской базы с помощью метода главных компонент, а также с помощью прогностической аналитики на базе современных IT-платформ.

Стоит отметить полезность ARIMA-моделей (SARIMA-моделей) с учетом сезонности временных рядов для анализа целевого достижимого уровня финансовых показателей; AR-моделей для моделирования функции утилизации кредитного лимита; МНК – модели для подтверждения значимости характеристик корпоративного сегмента для целей планирования, а также метода Уорда и метода k-средних для кластеризации и классификации. Несмотря на преобладание в процессе планирования методов математического моделирования и эконометрического корреляционно-регрессивного анализа, также не стоит пренебрегать другими методами исследования. Так, интеграция бенчмаркинга (сравнительного анализа с наиболее успешными представителями банковского бизнеса) в традиционный бюджетный процесс позволяет выявить пути совершенствования внутренних механизмов и повысить конкурентоспособность и эффективность банковских продуктов, путем внедрения наиболее передовых практик и эталонных образцов, приближаясь к высочайшим стандартам банковского бизнеса и формируя собственные конкурентные преимущества.

Кроме того, для более точного прогноза финансового результата и учета потребности корпоративных клиентов необходимо разделять клиентскую базу корпоративных клиентов на поколения привлечения и отдельно планировать финансовые результаты корпоративных клиентов нового поколения на протяжении двух лет в зависимости от срока жизни с помощью статистически наблюдаемой «разгонной» функции развития нового поколения, которая исходя из срока жизни клиента моделирует финансовое поведение корпоративного клиента.

Для корректного планирования транзакционного дохода необходимо учитывать количество рабочих дней. Профиль клиента по транзакционным доходам в нерабочие дни снижается относительно рабочих дней на 29,3%. Кроме того, коронокризис 2020 года показал, что активность после окончания нерабочего периода «карантина» способна практически сразу восстановиться до прежнего уровня, но не компенсирует снижения нерабочего периода.

Также стоит отметить, что кластерный анализ активной базы по принципу доходности позволяет выделить фокусные группы корпоративных клиентов и корректно применять к ним драйверы планирования. Предпочтительнее использовать медианный, а не средний профиль для более высоких сегментов корпоративного бизнеса, где существуют выбросы распределения в виде крупных клиентов, поскольку медианная оценка более робастна и точнее описывает поведение кластера.

Исследование темы планирования финансовых результатов невероятно важно, поскольку грамотно вы-

строенный процесс планирования способствует координации усилий сотрудников банка на всех уровнях управления; способствует выявлению наиболее эффективных направлений развития коммерческого банковского бизнеса; вырабатывает основу для контроля и мотивации сотрудников; способствует раскрытию внутренних резервов роста эффективности коммерческого банка и развитию экономического потенциала; а также повышает готовность банка к кризисным явлениям и изменениям рыночной конъюнктуры.

## Литература

1. Алхасов С., Целых А. Основные подходы к построению информационной системы для моделирования оттока клиентов услуг связи // Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2016. №12. С 15-17.
2. Аткинсон Э.А., Банкер Р.Д., Каплан Р.С., Янг М.С. Управленческий учет / М.: Издательский дом «Вильямс», 2016 — 696 – 874 с.
3. Бланк С., Брайс Д., Ван Альстайн М. Трансформация бизнес-модели. Harvard Business Review: 10 лучших статей / Пер. с англ. – М.: Альпина Паблицер, 2020.
4. Буданова М.М., Пересветов С.Б. Исследование страховых рынков 31 страны на базе страховых показателей и выявление места России в кластерной иерархии с помощью кластерного анализа в среде R / Journal of Corporate Finance Research / Корпоративные финансы, 2017 — 115 с.
5. Гасанова М.Р., Суйц В.П. Современные подходы к планированию финансовых результатов корпоративного сегмента в коммерческом банке / Аудит и финансовый анализ / ООО издательский дом «ДСМ-Пресс», 2020 — 212 с.
6. Друри К. Управленческий и производственный учет. Вводный курс. [Текст] / К. Друри. М.: Юнити-Дана, 2016 — 735 с.
7. Загузина Е.Г. Сравнительный анализ применения статистических методов и нейросетевых технологий в задаче классификации клиентов субъекта малого предпринимательства / Высшая школа, 2016 — 10 – 12 с.
8. Классификация и кластер. Под ред. Дж. Вэн Райзина. М.: Мир, 1980 — 390 с.
9. Майерс Р. Скользящие бюджеты: перерасчет прогнозных оценок несколько раз в год / Journal of Accountancy, 2015 — 67 с.
10. Моборн Р., Чан Ким В., Поррас Дж. Стратегия. Harvard Business Review: 10 лучших статей / Пер. с англ. – М.: Альпина Паблицер, 2016.
11. Рудская, Е.Н., Шевченко, Е.И. Цифровая кластеризация клиентов в оптикальном тренде» / Экономика и предпринимательство, 2017 / Редакция журнала "Экономика и предпринимательство" (Москва) — 112 с.
12. Этрилл П. Финансовый менеджмент и управленческий учет для руководителей и бизнесменов. [Электронный ресурс] / П. Этрилл, Э. Маклейни: пер. с англ. — 2-е изд. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2014. — 512 с. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=521597>
13. Хейг П. Управленческие концепции и бизнес-модели: Полное руководство / Пол Хейг; Пер.с англ. – М.: Альпина Паблицер, 2019.
14. Amoako G.K., Dartey-Baah, K. An Analysis of the Impact of Strategic Marketing on Profitability of Rural Banks - A Case Study of Dangme Bank. / International Journal of Marketing Studies, 2012 — 150-156 с.



15. Bachinin, Y.G., Veynberg, R.R., Romanov, V.P. Customer segmentation for a telecommunication company based on wavelet transform clustering of a customer's profile / Научные труды Вольного экономического общества России, 2015 — 140-149 с.

16. Cornwell B. Linkage Criteria for Agglomerative Hierarchical Clustering. *Social Sequence Analysis*, 2015 — 270–274 с.

17. Dickey D.A., Fuller W.A. Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root / *Journal of the American Statistical Association*, 1979 — 427 – 431 с.

18. Lugovnina S. M., Sboeva I. A. Studying the clients of Mitsubishi Electronic Company with the help of Kohonen's self-organizing maps» / *Научное обозрение*, 2019 — 298 – 300 с.

19. Smithson M., Verkuilen J. A better lemon squeezer? Maximum-likelihood regression with beta-distributed dependent variables. / *Psychological Methods*, 2006 — 54 – 71 с.

20. Turnbull, P.W. and Gibbs, M.L. Marketing Bank Services to Corporate Customers: The Importance of Relationships / *International Journal of Bank Marketing*, 1987, — 26 с.

**Theoretical and methodological approaches to planning financial results in a commercial bank**

**Hasanova M.R.**  
ALFA-BANK JSC

*JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34*

The article discusses theoretical and methodological approaches to planning financial results used in world and Russian practice, analyzes the advantages and disadvantages of existing approaches, and also provides recommendations for overcoming them. Among the tools, methods and approaches that can complement the methods of traditional planning, the following are considered: Zero Based Budgeting, Rolling Budget, as well as methods from related areas that can increase the accuracy of forecasting, subject to their adaptation. to the banking sector. Among these methods are the following: clustering and dynamic classification of the client base by the Ward method, the k-means method; neural network method; planning the churn of the customer base using the principal component analysis, as well as using predictive analytics based on modern IT platforms. The article attempts to systematize, adapt and integrate modern approaches in Russian commercial banks into the traditional planning process to improve planning accuracy.

Keywords: forecasting financial results, financial planning, commercial bank, modeling financial results, approaches to budgeting, rolling budget

**References**

1. Alkhasov S., Tselykh A. Osnovnye podkhody k stroeniyu informatsionnoy sistemy dlya modelirovaniya ottoka klientov uslugi svyazi [Basic approaches to building an information system for modeling the outflow of customers of communication services]. *Technical sciences*. 2016. No. 12. p. 15-17.
2. Atkinson E. A., Bunker R. D., Kaplan R. S., Young M. S. *Managerial accounting* / M.: Williams Publishing House, 2016 — 696 – 874 с.
3. Blank S., Bryce D., Van Alstein M. Transformation of the business model. *Harvard Business Review: 10 best articles* / Trans. from English-M.: Alpina Publisher, 2020.
4. Budanova M. M., Peresvetov S. B. Research of insurance markets of 31 countries on the basis of insurance indicators and identification of Russia's place in the cluster hierarchy using cluster analysis in the R environment / *Journal of Corporate Finance Research / Corporate Finance*, 2017-115 p.
5. Gasanova M. R., Suits V. P. Modern approaches to planning the financial results of the corporate segment in a commercial bank / *Audit and financial analysis / LLC publishing house "DSM-Press"*, 2020-212 p.
6. Drury K. *Managerial and production accounting. Introductory course*. [Text] / K. Drury. M.: Unity-Dana, 2016-735 p.
7. Zaguzina E. G. Comparative analysis of the application of statistical methods and neural network technologies in the task of classifying clients of a small business entity / *Higher School*, 2016 — 10 – 12 с.
8. *Classification and cluster*. Edited by J. Van Raizin, Moscow: Mir, 1980-390 p.
9. Myers R. Sliding budgets: recalculating forecast estimates several times a year / *Journal of Accounting*, 2015-67 p.
10. Mauborn R., Chan Kim V., Porras J. *Strategy*. Harvard Business Review: 10 best articles / Translated from English-Moscow: Alpina Publisher, 2016.
11. Rudskaya, E. N., Shevchenko, E. I. Digital clusterization of clients in the optical trend / *Economics and Entrepreneurship*, 2017 / Editorial Board of the journal "Economics and Entrepreneurship" (Moscow) - 112 p.
12. Etrill P. Financial management and management accounting for managers and businessmen. [Electronic resource] / P. Etrill, E. McInaney: trans. from English-2nd ed. - Moscow: Alpina Business Books, 2014. - 512 p. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=521597>
13. Haig P. *Managerial concepts and business models: A complete guide* / Paul Haig; Translated from English-M.: Alpina Publisher, 2019.
14. Amoako G.K., Dartey-Baah, K. An Analysis of the Impact of Strategic Marketing on Profitability of Rural Banks - A Case Study of Dangme Bank. / *International Journal of Marketing Studies*, 2012-150-156 p.
15. Bachinin, Y. G., Veynberg, R. R., Romanov, V. P. Customer segmentation for a telecommunications company based on wavelet transform clustering of a customer's profile / *Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*, 2015-140-149 p.
16. Cornwell B. Linkage Criteria for Agglomerative Hierarchical Clustering. *Social Sequence Analysis*, 2015 — 270-274 p.
17. Dickey D. A., Fuller W. A. Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root / *Journal of the American Statistical Association*, 1979 — 427 – 431 с.
18. Lugovnina S. M., Sboeva I. A. Studying the clients of Mitsubishi Electronic Company with the help of Kohonen's self-organizing maps " / *Scientific Review*, 2019 — 298 – 300 с.
19. Smithson M., Verkuilen J. A better lemon squeezer? Maximum-likelihood regression with beta-distributed dependent variables. / *Psychological Methods*, 2006 — 54 – 71 с.
20. Turnbull, P.W. and Gibbs, M.L. Marketing Bank Services to Corporate Customers: The Importance of Relationships / *International Journal of Bank Marketing*, 1987, - 26 p.

# Оценка стоимости студенческого клиентского капитала вуза

**Ломоносов Александр Викторович,**  
аспирант Новосибирского государственного университета экономики и управления «НИНХ», a.v.lomonosov@nsuem.ru

В статье рассматривается проблема оценки стоимости клиентского капитала с позиции формирования структуры стоимости. Подчеркнуто, что клиентский капитал является неоднородным и для высшего учебного заведения в частности. Представлено четыре подхода исследователей на клиентский капитал: структурный, доходный, инвестиционный, бухгалтерский. Обозначена значимость и произведен анализ взглядов на примере высших учебных заведений. Рассмотрены факторы и подходы к изучению клиентского капитала образовательной организации. Сформулирован набор факторов и рекомендации по разработке методики стоимостной оценки клиентского капитала вуза. Обосновывается необходимость введение понятия студенческого капитала, как элемента клиентского капитала. Студенческий клиентский капитал является якорным для высших учебных заведений, в которых доля доходов от оказания образовательной услуги составляет большую часть.

**Ключевые слова:** студенческий клиентский капитал, оценка стоимости клиентского капитала вуза, высшее образование, факторы клиентского капитала, инвестиции в клиентский капитал

В современной системе высшего образования существует проблема объективной оценки деятельности высших учебных заведений. Попытки ранжировать организации по интегральным показателям неэффективны, так как не учитывают особенности, в том числе профильность вузов.

Актуальность исследования заключается в получении объективных знаний по стоимостной оценке деятельности высших учебных заведений, определение клиентского капитала, как основного и использование данной информации для эффективного управления системой высшего образования в целом и конкретным высшим учебным заведением. Клиентский капитал является не однородным и для высшего учебного заведения в частности. Нужно попытаться сформировать структуру клиентского капитала, в частности определить главное достояние вуза – студенты.

Классические подходы к оценке стоимости компании, во-первых, предлагают определиться со структурой активов, которыми располагает организация: материальные (активы, имеющие материальную форму), финансовые (различные финансовые инструменты, принадлежащие предприятию или находящиеся в его владении) и нематериальные (активы, не имеющие вещественной формы) для расчета стоимости компании. Однако, современные исследователи интеллектуального капитала предлагают подходить к вопросу стоимостной оценки с точки зрения ресурсов организации [1]. Из представленного рисунка 1 мы можем заметить, что традиционные подходы (материальные и финансовые) сохранены, а нематериальные активы приобретают форму интеллектуальных ресурсов, которые в свою очередь декомпозируются (реляционные, организационные и человеческие). В предложенной структуре «дерево» третий уровень остается свободным, что позволяет локализовать модель под конкретную сферу деятельности или организацию.

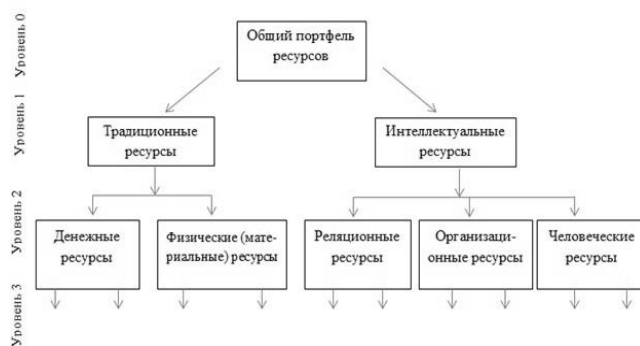


Рисунок 1. Деление портфеля ресурсов компании на уровни детализации [1, с. 175].

Данную модель можно применить и к структуре высших учебных заведений, так как обозначенные ресурсы на втором уровне присутствуют в организациях такого рода.

Актуальность исследования объясняется тем, что вопрос объективной оценки вузов в условиях рыночной экономики, а также классификация их может быть определен одним из принципиальных новых подходов – оценка деятельности вуза на основе анализа стоимости интеллектуального капитала вуза (основной капитал вуза) [2]. Особое внимание в данной статье посвящено клиентскому капиталу (реляционные (отношенческие) ресурсы в модели, рис.1), как основному элементу, по мнению автора, интеллектуального капитала, если речь идет о высшем учебном заведении.

### Эволюция взглядов на клиентский капитал

Взгляды на клиентский капитал и его структуру в разные периоды являлись отличными. Можно выделить основные этапы формирования научных взглядов на понятие клиентский капитал.

Зарождением взглядов на клиентский капитал можно считать XVIII в., когда предпринимали первые попытки рассмотреть нематериальные формы капитала [3]. Научная мысль с 1993 по 2013 гг. периодизирована исследователем А.С.Зизиным и определена 4 этапами. Первый этап (1993–1996 гг.) – зарождение теории клиентского капитала; второй этап (1996–2005 гг.) – развитие методов учета и оценки клиентского капитала; третий этап (2005–2008 гг.) – раскрытие и обоснование структуры клиентского капитала; четвертый этап (2008 – 2013 гг.) – управление клиентским капиталом на основе информационных технологий. [4]. В качестве критериев выделения этапов были выбраны эволюционные процессы, связанные с развитием, раскрытием и обоснованием понятия «клиентский капитал», а также отдельные этапы, связанные с разработкой методов оценки и управлением данным активом по средствам информационных систем. Однако стоит заметить, что в каждом обозначенном этапе происходят процессы уточнения, обобщения и современные исследователи предлагают форматы структуры клиентского капитала, а также рассматривают данный актив на предмет инвестирования и стоимостной оценки.

По мнению автора, в многочисленных работах посвященных изучению клиентского капитала можно выделить четыре подхода различных групп исследователей, которыми можно охарактеризовать представление клиентского капитала: структурный, доходный, инвестиционный, бухгалтерский. Приведем сравнительную таблицу, характеризующую особенности той или иной группы в зависимости от факторов, которыми клиентский капитал может быть представлен.

Стоит отметить, что в современных исследованиях происходит постоянное уточнение структуры клиентского капитала [1, 5, 6, 13], при этом попытки управления клиентским капиталом с учетом разработанных методик под конкретные задачи пробуют применять в настоящее время [7, 9, 12]. Однако до сих пор существующие методы оценки не позволяют отнести клиентский капитал к измеримым активам, поэтому регулярно появляются новые методы и происходит пересмотр структуры данного капитала.

Таблица 1  
Взгляды на клиентский капитал

Представление клиентского капитала	Исследователи			
	Р.Раст, В.Цайтамли, Д.Лемон [26], Й.Руус, С.Пайк, Л.Фернстрем [1], Л.В.Балабанова, Д.С.Дегтярев, [5], Н.С.Алексева [6]	П.Бергер, Р.Наср [27], W.Johnson [28], Д.Хассенс, Дж.Вилануевал, С.Гупта [29], Villanueva, Hanssens[30], Ю.С.Соколов [7]	Х.Сент-Онж., Ч.Амстронг [31], Т.Стюарт [8], А.В.Новиков, И.Я.Новикова [9]	Л.Эд-видссон [10], В.С.Плотников, З.М.Азракулиев, [11], Н.Е.Симонова [12]
	Структурный подход	Доходный подход	Инвестиционный подход	Бухгалтерский подход
Клиентский капитал неотъемлемая часть интеллектуального капитала организации, который влияет на все элементы структуры интеллектуального капитала			+	
Клиентский капитал декомпозируется на отдельные элементы	+	+		
Клиентский капитал может быть оценен, как дисконтированная сумма денежных потоков, которые потенциально может принести клиент		+		
Клиентский капитал подлежит анализу с точки зрения инвестирования для приобретения и удержания клиентов	+		+	+
Клиентский капитал может быть включен в отчетность организации		+		+

### Типы клиентского капитала и его элементы

В научной литературе можно встретить несколько типов капитала, в рамках которых рассматриваются взаимоотношения с клиентами и другими субъектами:

- отношенческий капитал;
- клиентский капитал;
- потребительский капитал;
- отношенческий (клиентский) капитал;
- клиентский (потребительский) капитал;
- рыночный (потребительский) капитал;
- внешний (потребительский) капитал;
- клиентский (внешний) [6].

Данный аспект был учтен при анализе эволюции научных взглядов.

Исследуя понятие «клиентский капитал» и тот смысл, который исследователи вкладывали в это понятие, важно посмотреть на подходы, которыми могла бы быть рассчитана его стоимостная величина. Традиционно при оценке капитала выявляют три подхода: доходный, рыночный (сравнительный), затратный (имущественный).

В качестве структуры клиентского капитала рассматриваются: клиент, партнер, бренд и стейкхолдеры - элементы, которые выделяют исследователи при попытках перейти к оценке стоимости клиентского капитала.

Таблица 2  
Сравнение подходов к оценке элементов клиентского капитала

Элемент клиентского капитала	Подход к стоимостной оценке		
	Доходный	Затратный	Доходный и затратный
Партнер	E. Lervik [32]	P. Kale, H. Singh, H. Perlmutter [33]; J. Mu, G. Peng, E. Love [34]	
Клиент	П.Бергер, Р.Наср [27]; Н.С. Алексеева [6]; Л.В.Балабанова, Д.С.Дегтярев [5]; А.В.Новиков, И.Я.Новикова [9]; Р.Раст, В.Цайтамл и Д.Лемон [26]; Н.Е.Симоносова [12]; Ю.С.Соколов [7]; Д.Хассенс, Дж.Вилануевал, С.Гупта [29]; W. Johnson [28]; Kumar [35]	Т. Стюарт [8]; Е.Р.Беликова [13]; В.С.Плотников, З.М.Азрак-лиев[11]	Villanueva, Hanssens [30]
Бренд/Имидж		Н.С.Алексеева [6]; Л. В. Балабанова, Д. С. Дегтярев [5]; А.В. Новиков, И.Я.Новикова [9]; Р.Раст, В.Цайтамл и Д.Лемон[26]; MERITUM Project [36];	
Стейкхолдеры		Н.С.Алексеева [6]	

Проведя исследование эволюции взглядов на клиентский капитал, а также на подходы к стоимостной оценке, можно отметить следующее:

- методика расчета клиентского капитала должна, адаптирована к конкретной сфере исходя из структуры клиентского капитала для данной отрасли;
- можно выявить наиболее частные практики, которыми пользуются исследователи для оценки клиентского капитала.

Достаточно хорошо проработаны методики оценки клиента доходным подходом через дисконтирование предполагаемых денежных потоков. Бренд и имидж традиционно оценивается затратным подходом методом замещения.

### Структура клиентского капитала высшего учебного заведения

В большинстве своем авторы оперируют изложенными в литературе классификациями клиентского капитала (Э.Брукинг, К.Свейби, Т.Стюарт, Scandia Navigator и др.) и локализируют их на объект исследования – организации высшего образования [14]. Вопрос структуры клиентского капитала остается достаточно неоднозначным, как в целом и понятие, которое используют исследователи клиентского капитала вуза. На рисунке 2 представлен анализ источников из таблицы 3 по определениям, которые используют разные авторы.

Можно заметить, что самым популярным является понятие «клиентский капитал», в связи со схожестью факторов всех представленных определений, далее по

тексту автором статьи будет использоваться это понятие.

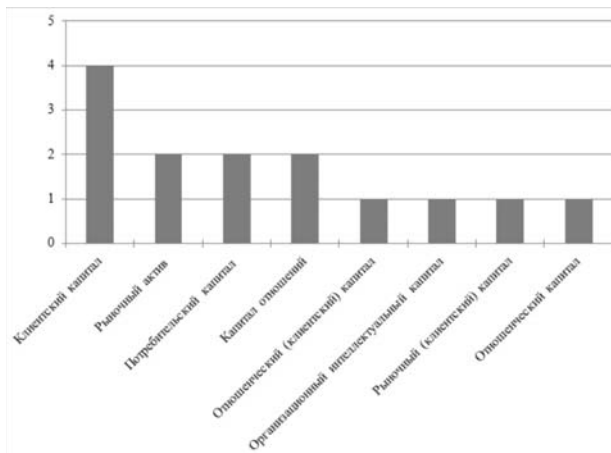


Рисунок 2. Количество упоминаний понятий определяющих клиентский капитал вуза

Таблица 3  
Анализ факторов клиентского капитала вуза

Подход	Авторы	Факторы					Показатели
		Бренд вуза	Студент	Партнер	Государство	Абитуриенты	
Ориентация на бренд	А. Кок, 2007 [37]	+					Финансовые
	А.А. Есенбаева, М.Г. Лапаева, 2012 [15]	+	+				Нефинансовые
Ориентация на государство	Сундукова Г.М., 2012 [16]		+	+	+	+	Нефинансовые
Ориентация на партнера	А.В. Андрейчиков, Ю.С. Исаенко, 2010 [17]	+		+			Нефинансовые
	И.Р. Корсолес и Ж. Вандердонкт, 2013 [38]	+		+	+		Нефинансовые
	Селиверстова О.В., Фролова Н.С., 2014 [18]	+	+			+	Нефинансовые
	Слепов В.А., Герзелиева Ж.И., 2015 [19]	+		+			Нефинансовые
Ориентация на студента	В.В.Иванов, 2010 [20]		+				Нефинансовые
	Цуриков С.В., 2010 [21]		+	+		+	Нефинансовые
	Крамин Т.В., Кочеткова Н.В., 2012 [22]		+	+	+	+	Нефинансовые
	Н.А. Наджим, М.А. Ай-Наими, Л. Алнаджай, 2012 [39]		+	+	+		Нефинансовые
	Тимирясова А.В., Крамин Т.В., 2013 [23]	+	+				Нефинансовые
	Новгородов П. А., 2019 [24]		+	+	+	+	Финансовые
	А. А. Вахрушина, М. А. Вахрушина, 2020 [25]	+	+	+			Нефинансовые

Существует множество факторов клиентского капитала высшего учебного заведения. Наиболее частым подходом к исследованию данного капитала является ориентирование на студентов, однако самого такого понятия не существует. Автором предлагается отдельно выделить студенческий клиентский капитал.

Большинство элементов, представленных в структуре клиентского капитала ВУЗа, имеют нефинансовые индикаторы. Задача же исследования заключается в



том, чтобы сформировать структуру клиентского капитала образовательной организации и предложить возможные индикаторы финансовой оценки. В качестве рассматриваемых факторов предлагается выделить ряд факторов и показателей характеризующий этот фактор (таблица 4).

Таблица 4  
Факторы и показатели клиентского капитала вуза

Фактор	Показатель, характеризующий фактор
Клиентская база (студенты вуза)	Договор на оказания образовательной услуги (для студентов, обучающихся по договору), государственное задание (для студентов бюджетной формы обучения)
Партнеров (внешние заказчики, от которых вуз получает доход по НИР, консалтингу, допобразованию и т.д., спонсоры)	Договор на оказание услуги, договор безвозмездного пожертвования
Государство	Субсидии, гранты
Абитуриенты	«Упущенный» доход от незачисленных в вуз абитуриентов, не принятых по причинам конкурсного зачисления
Бренд вуза	Затраты на рекламу, PR, GR

Проведенный анализ факторов позволяет рассмотреть клиентский капитал высшего учебного заведения, как финансовый показатель. Стоимостная оценка клиентского капитала высшего учебного заведения должна стать реальным инструментом рыночной оценки деятельности вуза.

Ключевой проблемой является оценка стоимости студенческого клиентского капитала высшего учебного заведения. Требуется разработка методического подхода, а также алгоритмов оценки стоимости студенческого клиентского капитала. При разработке следует учитывать специфику и декларируемую стратегию высшего учебного заведения. Стоит обратить внимание на якорный элемент клиентского капитала высшего учебного заведения. Критерием определения якорности может служить доля дохода образовательной организации от элемента. Студенческий клиентский капитал является якорным для высших учебных заведений, в которых доля доходов от оказания образовательной услуги составляет большую часть.

## Литература

1. Руус Й., Пайк С., Фернстрем Л. Интеллектуальный капитал: практика управления / под ред. В.К. Дерманова. 3-е изд. СПб.: Высш. шк. менеджмента, 2010. 436 с.
2. Новгородов, П. А. Интеллектуальный капитал как фактор конкурентоспособности предпринимательского университета: стоимостной подход / П. А. Новгородов, А. В. Новиков // Могущество Сибири будет прирастать!?: сборник докладов международного научного форума «Образование и предпринимательство в Сибири: направления взаимодействия и развитие регионов»: в 4 томах, Новосибирск, 12–13 октября 2017 года / Новосибирский государственный университет экономики и управления. – Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления "НИНХ", 2018. – С. 174-179.
3. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов / А. Смит. – М.: Соцэгиз, 1962. – 206 с.

4. Зизин, А. С. Эволюция научных взглядов на понятие "клиентский капитал" / А. С. Зизин // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. – С. 318.

5. Балабанова, Л. В. Методические подходы к оценке клиентского капитала предприятий / Л. В. Балабанова, Д. С. Дегтярев // Путь науки. – 2016. – Т. 2. – № 11(33). – С. 12-16.

6. Алексеева, Н. С. Уточнение структуры интеллектуального капитала на основе анализа дефиниций "отношенческий капитал" и "потребительский капитал" / Н. С. Алексеева // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2019. – Т. 12. – № 4. – С. 106-114. – DOI 10.18721/JE.12409.

7. Созонов, Ю. С. Оценка клиентского капитала компании / Ю. С. Созонов // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. – 2014. – № 6. – С. 80-96.

8. Томас А. Стюарт Интеллектуальный капитал: новый источник богатства организаций / пер. с англ. В. А. Ноздриной. - Москва: Поколение, 2007. – 366

9. Новиков А.В., Новикова И.Я. Интеллектуальный капитал: структура, источники и приоритеты в формировании стоимости компании // Сибирская финансовая школа. 2012. № 2. С. 117-124.

10. Эдвинсон Л. Корпоративная долгота: Навигация в экономике, основанной на знаниях / Пер. с англ. - М.: ИНФРА-М, 2005.

11. Плотников, В. С. Концепция клиентского капитала в интегрированной отчетности: анализ теоретических основ / В. С. Плотников, З. М. Азракулиев // Международный бухгалтерский учет. – 2017. – Т. 20. – № 24(438). – С. 1414-1426. – DOI 10.24891/ia.20.24.1414.

12. Симионова, Н. Е. Оценка влияния инновационных проектов на рыночную капитализацию компаний: подходы и показатели / Н. Е. Симионова // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. – 2020. – № 3(33). – С. 41-46. – DOI 10.17122/2541-8904-2020-3-33-41-46.

13. Беликова Е.Р. Роль и место нематериальных активов в создании ценности организаций // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 1 (78). – С. 1149-1155.

14. Мальцева, А. А. Аналитический обзор современных подходов к структурированию интеллектуального капитала университетов / А. А. Мальцева, Р. В. Ободец // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2018. – № 4. – С. 264-271.

15. Есенбаева А.А., Лапаева М.Г. Интеллектуальная собственность вуза // Вестник ОГУ. 2012. № 13 (149)/декабрь 2012. С. 123-125. URL: [http://vestnik.osu.ru/2012\\_13/21.pdf](http://vestnik.osu.ru/2012_13/21.pdf) (дата обращения 09.05.2021).

16. Сундукова Г.М. Управление интеллектуальным капиталом вуза: специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (менеджмент): автореф. дисс. ... канд. экон. наук. Москва, 2012. URL: <https://guu.ru/files/referate/sundukova.pdf> (дата обращения 09.05.2021 г.).

17. Андрейчиков А.В., Исаенко Ю.С. Понятие и структура интеллектуального капитала высшего учебного заведения // Вестник Волгоградского государственного университета. Сер. 3. Экономика. Экология. 2010. Том 3. № 2 (17). С. 112–116.

18. Селиверстова О.В., Фролова Н.С. Интеллектуальный капитал вуза как один из компонентов образовательных услуг: международный опыт финансирования и

развития научного потенциала высшей школы // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». 2014. Выпуск 3, май-июнь 2014. С. 1–16.

19. Слепов В.А., Герзелиева Ж.И. Интеллектуальный капитал вуза и индикаторы его оценки // Креативная экономика. 2015. Т. 9. № 8. С. 995–1008.

20. Иванов В. В. Оценка интеллектуального капитала высших учебных заведений // ПСЭ. 2010. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-intellektualnogo-kapitala-vysshih-uchebnyh-zavedeniy> (дата обращения: 09.05.2021).

21. Цуриков С.В. Оценка интеллектуального капитала в управлении знаниями организации (на примере вуза): автореф. дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.05, 08.00.10 [Сибирская академия финансов и банковского дела]. Новосибирск, 2010. – 23 с.

22. Крамин Т.В., Кочеткова Н.В. Модель управления интеллектуальным капиталом вузов на основе транзакционного подхода // Актуальные проблемы экономики и права. 2012. № 4. С. 157–163

23. Тимирясова А.В., Крамин Т.В. К вопросу о структуре интеллектуального капитала образовательного учреждения // Вектор науки ТГУ. 2013. № 1(23). С. 254–258.

24. Новгородов П. А. Оценка стоимости интеллектуального капитала вуза: методический аспект // Известия Уральского государственного экономического университета. 2019. Т. 20, № 1. С. 78–94. DOI: 10.29141/2073-1019-2019-20-1-6

25. Вахрушина, А. А. Отчет об интеллектуальном капитале вузов: концепция формирования, аналитические возможности в контексте принятия стейкхолдерами управленческих решений / А. А. Вахрушина, М. А. Вахрушина // Учет. Анализ. Аудит. – 2020. – Т. 7. – № 6. – С. 40-54. – DOI 10.26794/2408-9303-2020-7-6-40-54.

26. Driving Customer Equity / T. Roland, R. Rust, A. V. Zeithaml, A. Katherine Lemon // New York : Free Press. – 2000. – № 8. – С. 34.

27. Berger P., Nasr N. Customer Lifetime Value: Marketing Models and Applications // J. of Interactive Marketing. 1998. N 1 (Winter)

28. Johnson William, H.A. (1999), An integrative taxonomy of intellectual capital: measuring the stock and flow of intellectual capital components in the firm, Technology management, 18 (1999) 562–575.

29. Hakansson, H. Developing Relationships in Business Networks / I. Snehota // London and New York. – 1995. – № 2. – P. 15.

30. Villanueva J., Hanssens D. Customer Equity: Measurement, Management and Research Opportunities // Foundation & Trends in Marketing. 2007. N 1.

31. Saint-Onge, H. The Conductive Organization / H. Saint-Onge, C. Armstrong // Oxford, Elsevier Inc. – 2004. – P. 37.

32. Lervik, E. (2006), Relational capital: A study on its importance, quantification and its impact on business sectors and markets.

33. Kale, P., Singh, H., Perlmutter, H. (2000), Learning and protection of proprietary assets in strategic alliances: building relational capital, Strategic management journal, 21 (2000) 217–237.

34. Mu, J., Peng, G., Love, E. (2008), Interfirm networks, social capital, and knowledge flow, Journal of knowledge management, 12(4) (2008) 86–100.

35. Metrics for Management Customer Loyalty // Foundation & Trends in Marketing. 2007. April.

36. Guidelines for managing and reporting on intangibles (Intellectual capital report), Final report MERITUM project, (2001) 72–99

37. Kok A. Intellectual Capital Management as Part of Knowledge Management Initiatives at Institutions of Higher Learning // The Electronic Journal of Knowledge Management. 2007. Volume 5 Issue 2, pp 181–192. URL: [www.ejkm.com](http://www.ejkm.com) (дата обращения 09.05.2021).

38. Córcoles Y.R., Vanderdonck J. Empirical Evidence for the Increasing Importance of Intellectual Capital Reporting in Higher Education Institutions // International Journal of Humanities and Social Science. Vol. 3 No. 8 [Special Issue – April 2013]. P. 39–51.

39. Najim A. Najim, Mohamed A. Al-Naimi, LoayAlnaji. Impact of Intellectual Capital on Realizing University Goals in a Sample of Jordanian Universities // European Journal of Business and Management. Vol 4, No.14, 2012. P. 153–162.

**Assessment of the value of the student's client capital of the university Lomonosov A.V.**  
NSUEM

JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34

The article discusses the problem of assessing the value of client capital from the perspective of the formation of the value structure. It is emphasized that client capital is not homogeneous for a higher education institution in particular. Four approaches of researchers to client capital are presented: structural, profitable, investment, and accounting. Significance is indicated and the analysis of views is made on the example of higher educational institutions. The factors and approaches to the study of the client capital of an educational organization are considered. A set of factors and recommendations for the development of a methodology for the valuation of the university's client capital are formulated. The necessity of introducing the concept of student capital as an element of client capital is substantiated. Student client capital is an anchor for higher education institutions, where the share of income from educational services is the largest share.

Keywords: student client capital, university client capital valuation, higher education, client capital factors, investment in client capital

#### References

1. Ruus J., Pike S., Fernstrom L. Intellectual capital: management practice / ed. VC. Dermanov. 3rd ed. SPb.: Higher. shk. management, 2010. 436 p.
2. Novgorodov, P. A. Intellectual capital as a factor of competitiveness of an entrepreneurial university: a cost approach / P. A. Novgorodov, A. V. Novikov // The power of Siberia will grow !?: collection of reports of the international scientific forum "Education and entrepreneurship in Siberia : directions of interaction and development of regions ": in 4 volumes, Novosibirsk, October 12-13, 2017 / Novosibirsk State University of Economics and Management. - Novosibirsk: Novosibirsk State University of Economics and Management "NINH", 2018. - pp. 174-179.
3. Smith A. Research on the nature and causes of the wealth of peoples / A. Smith. - M.: Sotsegiz, 1962. -- 206 p.
4. Zizin, AS Evolution of scientific views on the concept of "client capital" / AS Zizin // Modern problems of science and education. - 2013. - No. 1. - P. 318.
5. Balabanova, LV Methodological approaches to assessing the client's capital of enterprises / LV Balabanova, DS Degtyarev // Way of science. - 2016. - T. 2. - No. 11 (33). - S. 12-16.
6. Alekseeva, NS Clarification of the structure of intellectual capital based on the analysis of the definitions "relational capital" and "consumer capital" / NS Alekseeva // Scientific and technical statements of the St. Petersburg State Polytechnic University. Economic sciences. - 2019. - T. 12. - No. 4. - P. 106-114. - DOI 10.18721/JE.12409.
7. Sozonov, Yu. S. Assessment of the company's client capital / Yu. S. Sozonov // Bulletin of Moscow University. Series 6: Economics. - 2014. - No. 6. - P. 80-96.
8. Thomas A. Stewart Intellectual capital: a new source of wealth for organizations / per. from English V. A. Nozdrina. - Moscow: Generation, 2007. -- 366
9. Novikov A.V., Novikova I.Ya. Intellectual capital: structure, sources and priorities in the formation of the company's value // Siberian financial school. 2012. No. 2. S. 117-124.
10. Edvinsson L. Corporate Longitude: Navigation in the Knowledge Economy / Per. from English - M.: INFRA-M, 2005.
11. Plotnikov, V. S. The concept of client capital in integrated reporting: analysis of theoretical foundations / V. S. Plotnikov, Z. M. Azrakuliev //

- International accounting. - 2017. - T. 20. - No. 24 (438). - S. 1414-1426. - DOI 10.24891/ia.20.24.1414.
12. Simionova, N. Ye. Assessment of the impact of innovative projects on the market capitalization of companies: approaches and indicators / N. E. Simionova // Bulletin of USPTU. Science, education, economics. Series: Economics. - 2020. - No. 3 (33). - S. 41-46. - DOI 10.17122/2541-8904-2020-3-33-41-46.
  13. Belikova E.R. The role and place of intangible assets in creating the value of organizations // Economics and Entrepreneurship. - 2017. - No. 1 (78). - S. 1149-1155.
  14. Maltseva, A. A. Analytical review of modern approaches to structuring the intellectual capital of the university / A. A. Maltseva, R. V. Obodets // Bulletin of the Tver State University. Series: Economics and Management. - 2018. - No. 4. - P. 264-271.
  15. Esenbaeva A.A., Lapaeva M.G. Intellectual property of the university // Vestnik OSU. 2012.No.13 (149) / December 2012.S. 123-125. URL: [http://vestnik.osu.ru/2012\\_13/21.pdf](http://vestnik.osu.ru/2012_13/21.pdf) (date of access 05/09/2021).
  16. Sundukova G.M. Management of the intellectual capital of the university: specialty 08.00.05 - Economics and management of the national economy (management): author. diss. ... Cand. econom. sciences. Moscow, 2012. URL: <https://guu.ru/files/referate/sundukova.pdf> (date of access 05/09/2021).
  17. Andreychikov A.V., Isaenko Yu.S. The concept and structure of the intellectual capital of a higher educational institution // Bulletin of the Volgograd State University. Ser. 3. Economy. Ecology. 2010. Volume 3. No. 2 (17). S. 112-116.
  18. Seliverstova O.V., Frolova N.S. Intellectual capital of the university as one of the components of educational services: international experience of financing and development of the scientific potential of higher education // Internet magazine "Science". 2014. Issue 3, May – June 2014. P. 1–16.
  19. Slepov V.A., Gerzelieva Zh.I. Intellectual capital of the university and indicators of its assessment // Creative Economy. 2015.Vol. 9.No. 8, pp. 995–1008.
  20. Ivanov VV Assessment of the intellectual capital of higher educational institutions // PSE. 2010. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-intellektualnogo-kapitala-vyssshih-uchebnyh-zavedeniy> (date of access: 05/09/2021).
  21. Tsurikov S.V. Assessment of intellectual capital in knowledge management of an organization (on the example of a university): author. diss. ... Cand. econom. Sciences: 08.00.05, 08.00.10 [Siberian Academy of Finance and Banking]. Novosibirsk, 2010. -- 23 p.
  22. Kramin T.V., Kochetkova N.V. A model for managing the intellectual capital of universities based on the transactional approach // Actual problems of economics and law. 2012. No. 4. P. 157–163
  23. Timiryasova A.V., Kramin T.V. On the question of the structure of the intellectual capital of an educational institution // Vector of Science TSU. 2013. No. 1 (23). S. 254–258.
  24. Novgorodov P. A. Assessment of the value of the intellectual capital of the university: methodological aspect // Bulletin of the Ural State University of Economics. 2019.Vol. 20, No. 1. P. 78–94. DOI: 10.29141/2073-1019-2019-20-1-6
  25. Vakhrushina, A. A. Report on the intellectual capital of universities: the concept of formation, analytical capabilities in the context of making management decisions by stakeholders / A. A. Vakhrushina, M. A. Vakhrushina // Accounting. Analysis. Audit. - 2020. - T. 7. - No. 6. - S. 40-54. - DOI 10.26794 / 2408-9303-2020-7-6-40-54. Driving Customer Equity / T. Roland, R. Rust, A. V. Zeihaml, A. Katherine Lemon // New York : Free Press. – 2000. – № 8. – С. 34.
  26. Berger P., Nasr N. Customer Lifetime Value: Marketing Models and Applications // J. of Interactive Marketing. 1998. N 1 (Winter)
  27. Johnson William, H.A. (1999), An integrative taxonomy of intellectual capital: measuring the stock and flow of intellectual capital components in the firm, Technology management, 18 (1999) 562–575.
  28. Hakansson, H. Developing Relationships in Business Networks / I. Snehota // London and New York. – 1995. – № 2. – P. 15.
  29. Villanueva J., Hanssens D. Customer Equity: Measurement, Management and Research Opportunities // Foundation & Trends in Marketing. 2007. N 1.
  30. Saint-Onge, H. The Conductive Organization / H. Saint-Onge, C. Armstrong // Oxford, Elsevier Inc. – 2004. – P. 37.
  31. Lervik, E. (2006), Relational capital: A study on its importance, quantification and its impact on business sectors and markets.
  32. Kale, P., Singh, H., Perlmutter, H. (2000), Learning and protection of proprietary assets in strategic alliances: building relational capital, Strategic management journal, 21 (2000) 217–237.
  33. Mu, J., Peng, G., Love, E. (2008), Interfirm networks, social capital, and knowledge flow, Journal of knowledge management, 12(4) (2008) 86–100.
  34. Metrics for Management Customer Loyalty // Foundation & Trends in Marketing. 2007. April.
  35. Guidelines for managing and reporting on intangibles (Intellectual capital report), Final report MERITUM project, (2001) 72–99
  36. Kok A. Intellectual Capital Management as Part of Knowledge Management Initiatives at Institutions of Higher Learning // The Electronic Journal of Knowledge Management. 2007. Volume 5 Issue 2, pp 181–192. URL: [www.ejkm.com](http://www.ejkm.com) (дата обращения 09.05.2021).
  37. Córcoles Y.R., Vanderdonck J. Empirical Evidence for the Increasing Importance of Intellectual Capital Reporting in Higher Education Institutions // International Journal of Humanities and Social Science. Vol. 3 No. 8 [Special Issue – April 2013]. P. 39–51.
  38. Najim A. Najim, Mohamed A. Al-Naimi, LoayAlnaji. Impact of Intellectual Capital on Realizing University Goals in a Sample of Jordanian Universities // European Journal of Business and Management. Vol 4, No.14, 2012. P. 153–162.

# Оценка стоимости бизнеса на основе М&А сделок

**Талаева Светлана Андреевна**

студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, svetlal99@yandex.ru

Статья посвящена анализу системы оценки стоимости бизнеса на основе сделок по слиянию и поглощению. Цель исследования заключается в изучении важности проведения оценки и определении экономической целесообразности сделки между ПАО «Татнефть» и ООО «Сибур Тольятти». В ходе исследования были решены следующие задачи: рассмотрены понятие и этапы оценочной деятельности, проведен анализ российского рынка М&А, сделаны анализ и оценка синергетического эффекта, возникающего в ходе реализации сделки поглощения между ПАО «Татнефть» и ООО «Сибур Тольятти». В работе сделан вывод о том, что в настоящее время что больше 50% всех М&А сделок оказывают экономически положительный эффект для бизнеса, однако есть и неудачные сделки, которые отрицательно сказываются на стоимости бизнеса, что в основном связано с тем, что проводится неверная оценка синергетического эффекта от сделки. Поэтому оценка стоимости бизнеса в ходе заключения

М&А сделок является актуальной темой на сегодняшний день.  
**Ключевые слова:** оценка, стоимость, бизнес, М&А, слияние, поглощение, сделки, Россия.

На сегодняшний день особенно важной и актуальной темой в современных условиях является оценка стоимости бизнеса, суть данного мероприятия заключается в проведении целого комплекса действий. Целью оценки компании является получение информации, которая характеризует его стоимость и соответственно эффективность деятельности управленческих кадров. Эффективность работы менеджмента предприятия это важный фактор, который влияет на выбор политики, проводимой руководством организации, поскольку именно грамотное руководство и стратегия, положительно влияют на благосостояние компании и ее стоимость, тем самым делая ее более инвестиционно привлекательной [4].

Большое количество современных компаний сталкиваются с необходимостью выбора стратегии роста и укрепления конкурентных позиций на рынке. Одни формируют свою стратегию развития и роста на основе органического роста, другие компании, которые не обладают достаточным количеством ресурсов для обеспечения конкурентного темпа роста, прибегают к неорганическому росту на основе сделок слияний и поглощений.

Рост стоимости бизнеса непосредственно связан с объемом привлекаемых в него инвестиций, для определения целесообразности вливания денежных средств в развитие собственного производства или усовершенствования существующего необходимо иметь представление о рыночной стоимости предприятия. Вместе с тем необходимо четко определить свое место на рынке среди конкурентов с целью выявления необходимого объема средств для дальнейшего развития и рейтинг на основе стоимостной оценки предприятия [3].

Внешний или, как его еще называют, неорганический рост бизнеса возникает путем слияния и поглощений компаний (М&А – mergers & acquisitions). Если рассматривать зарубежную практику, то сделки по слиянию и поглощению понимаются, как создание экономической единицы из нескольких структур путем объединения хозяйствующих субъектов, когда остается один хозяйствующий субъект и прекращается существование остальных[2]. Пример тому успешные сделки компаний по слиянию и поглощению между BMW и Rover group, аудиторскими фирмами Coopers & Lybrand и Pricewaterhouse Coopers [5]. Цель таких сделок состоит в том, чтобы получить контроль над компанией, приобретая абсолютное или частичное право собственности на нее.

По итогам 2020 года рынок слияний и поглощений в России составил \$46,7 млрд., что вдвое больше аналогичного показателя 2019 года. Значимой сделкой стала передача Сбербанка от ЦБ Правительству, поскольку на нее пришлась основная часть итоговой годовой суммы \$33,9 млрд.

Однако негативные последствия пандемии COVID-19 и сложности на мировом рынке оказали свое влияние М&А рынок по сравнению с результатами 2019 года, который был наиболее успешен для России с позиции инвестиционной активности. В результате, количество и совокупный объем сделок на рынке слияний и поглощений РФ в 2020 году смогли удержаться на уровне 2017 года. Количество сделок снизилось на 15% (до 567 сде-



лож), что равняется минимальным значением за последние 14 лет, и их общая стоимость сократилась на 5% (до 59,7 млрд. долл. США) [6].

По итогам 2019 года рынок демонстрирует рост, как в количественном, так и в стоимостном выражении. Эксперты компании KPMG оценивают результаты года как рекордные в стоимостном выражении. Данные по количеству и стоимости сделок (не включая сделки свыше 10 млрд. долл.) приведены ниже (табл. 1).

Таблица 1  
Статистика российского рынка M&A (2014-2020)

Показатели	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Количество	621	470	482	551	652	670	567
Объем, млрд. долл.	79,0	51,8	64,8	54,6	51,5	62,9	48,7

Источник: KPMG

Таким образом, объем и количество сделок на отечественном M&A рынке с каждым годом растет, особенно это прослеживается в IT секторе, что говорит о глобальном потенциале развития [6].

Одной из значимых сделок на российском M&A рынке является сделка поглощения компании ООО «Сибур Тольятти» компанией ПАО «Татнефть». Рассмотрим экономическую целесообразность сделки и определим стоимость объединенной компании после поглощения.

1 ноября 2019 г. компания «Татнефть» за 12,86 млрд руб. приобрела дочернее предприятие Холдинга «Сибур» - ООО "СИБУР Тольятти", что следует из финансовой отчетности компании. По итогу сделки ПАО «Татнефть» получила контроль над производством таких промежуточных продуктов, как синтетический каучук, бутадииен, высокооктановый компонент топлива МТБЭ и другие.

Так как сделка предполагает рост контроля компании над выпуском продукции и ее распространением путем увеличения контроля над ресурсами, то данную сделку между компаниями ПАО «Татнефть» и ООО «Сибур Тольятти» по характеру интеграции можно отнести к вертикальному поглощению. Оба участника сделки являются российскими организациями, поэтому данное слияние – национальное. В данном случае, анализируя потенциал объединения предприятий, сделка относится к объединению в разрезе производственной корпорации.

ООО «Сибур Тольятти» является одним из наиболее крупных предприятий нефтехимического комплекса РФ, предприятие находится в Самарской области г. Тольятти. Предприятие занимается производством различных марок синтетического каучука, который необходим для дальнейшего производства шин и резинотехнических изделий.

Прогноз выручки и себестоимости на 2020-2024 годы был сформирован методом линейной регрессии. Средний темп прироста выручки в прогнозном периоде составил 6%. Что касается управленческих затрат, то они были сформированы на основе среднего абсолютного прироста предыдущих периодов, поскольку формирование статей методом линейной регрессии дает менее корректный результат в данном случае, ежегодный прирост управленческих затрат составил 61 335 тыс. руб. Что касается, прочих доходов и расходов компании,

то их размер был спрогнозирован путем ежегодного увеличения на инфляцию, которая была принята за 5%. Далее был рассчитан текущий налог на прибыль с учетом ставки 20%. Таким образом, согласно прогнозу мы получаем, что к 2024 году компания будет генерировать прибыль в размере 1 445 474,82 тыс. руб.

На диаграмме 2 представлен реалистичный прогноз выручки компании, наблюдается тенденция роста, поэтому выручка в прогнозном периоде на 2024 год увеличилась на 37% по сравнению с аналогичным показателем 2019 года.

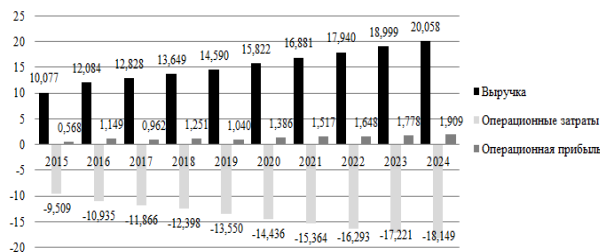


Диаграмма 1. Прогноз выручки ООО «Сибур Тольятти» (млрд. руб.)

Источник: составлено автором

Для того, чтобы продисконтировать денежные потоки ООО «Сибур Тольятти» на основе данных отчетности ставка средневзвешенной стоимости капитала была определена на уровне 31,62%.

По итогам 2019 года капитал компании представляет собой следующее соотношение собственных и заемных средств: 36% - собственный капитал и 64%, соответственно, заемный капитал. Таким образом, получаем, что стоимость собственного капитала равняется 76,93%, стоимость собственного – 7,85%, а WACC соответственно равен 31,62% (табл. 3).

Таблица 2  
Расчет средневзвешенной стоимости капитала (WACC) для ООО «Сибур Тольятти»

Показатели	Значения
<b>Стоимость собственного капитала</b>	<b>76,93%</b>
Чистая прибыль (стр. 2400)	961 125
Собственный капитал (стр. 1300)	1 249 369
<b>Стоимость заемного капитала</b>	<b>7,85%</b>
Проценты к уплате (стр. 2330)	175 402
Заемный капитал (стр. 1400 + стр. 1500)	2 234 343
Процентная ставка налога на прибыль (t)	20%
Вес акционерного (собственного) капитала	36%
Вес заемного капитала	64%
<b>WACC</b>	<b>31,62%</b>

Источник: составлено автором на основе данных финансовой отчетности ООО «Сибур Тольятти»

Увеличение свободного денежного потока происходит в основном за счет увеличения выручки в прогнозном периоде, что говорит об увеличении уровня доходности предприятия. Прогноз денежного потока ООО «Сибур Тольятти» представлен на диаграмме 2.

Размер приведенной стоимости денежных потоков компании составил 4,115 млрд рублей. Расчётная стоимость предприятия равняется 5,785 млрд руб., затем вычтем из этой суммы чистый долг компании, который включает в себя сумму заемных средств за исключе-

нием денежных средств и получим стоимость собственного капитала предприятия, которая составляет 2,819 млрд руб.

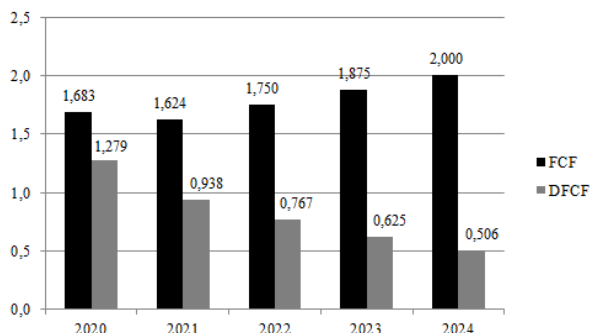


Диаграмма 2. Прогноз денежного потока ООО «Сибур Тольятти» (млрд. руб.)

Источник: составлено автором

ПАО «Татнефть» - крупнейшая нефтяная компания России. Выручку ПАО «Татнефть» можно разделить на 4 категории в зависимости от источников: выручка от разведки, добычи и реализации нефти, выручка от переработки нефти и реализации нефтепродуктов, выручка от реализации природного газа и прочая выручка. Выручку от реализации нефти и нефтепродуктов в прогнозном периоде можно определить, спрогнозировав объемы реализаций выбранных категорий и продуктов и цены на них. Размер прочей выручки компании «Татнефть» можно спрогнозировать, опираясь на данные предыдущих лет, поскольку она представляет небольшую долю от общего объема выручки (2%).

Таблица 3  
Прогноз цен на нефть и нефтепродукты

Цены на нефть и нефтепродукты	Прогноз									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Нефть</b>										
Цена нефти Urals, долл. США за баррель	51,9	50	52	70	63,4	59,7	57,9	56,3	55	53,5
Расчетная цена нефти Urals, тыс. руб. за т.	23	23,01	23,63	33,14	29,92	28,39	27,87	24,96	26,8	26,7
Средняя цена реализации, тыс. руб. за т.	13,52	13,48	16,75	23,36	23,21	19,91	19,39	16,48	18,32	18,21
"Скидка"	9,5	9,5	6,9	9,8	6,7	8,4	8,5	8,5	8,5	8,5
<b>Нефтепродукты</b>										
Средняя цена реализации, тыс. руб. за т.				31,4	31,5	31,6	31,7	31,9	32,1	32,2

Чтобы сформировать прогноз, были определены ежегодные цены реализации нефти и нефтепродуктов ПАО «Татнефть» в период с 2015 по 2019 гг., цены были рассчитаны путем деления выручки от продаж по сегменту на объем реализации продукции данного сегмента. На основе цен предыдущих лет на нефть Urals, выраженных в рублях согласно курсу выбранного года, мы определили дисконт, который рассчитывается как средний уровень разницы между расчетной и рыночной ценой на нефть ПАО «Татнефть» за период с 2015 по 2019 гг. Сформированный в ходе исследования прогноз цен на нефть соотносится с базовым сценарием Министерства экономического развития, где составлен прогноз цен на нефть до 2024 года [1]. Цены на нефтепродукты имеют тенденцию роста с 2015 по 2019, поэтому на основе среднегодового прироста был составлен прогноз цена до 2024 года [1].

Реализация нефти прогнозировалась методом линейной регрессии. Объем реализации нефтепродуктов и нефтехимии в прогнозном периоде был рассчитан как средняя доля объема реализации за год в общем объеме переработки в период с 2015 по 2019 гг. (табл. 4).

Таблица 4  
Прогноз реализации нефти и нефтепродуктов

	Реализация, млн тонн (если не указано иное)					Прогноз				
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Нефть	19,96	22,1	21,8	20,3	20,1	20,396	20,244	20,092	19,944	19,788
Нефтепродукты и нефтехимия	8,7	9	7,9	8,9	8,98	9,16	9,36	9,56	9,77	9,97
Доля от переработки, %	95,0	98,2	94,2	96,8	97,1	96,3	96,3	96,3	96,3	96,3
Природный газ, млрд куб. м.	813,8	826,1	838,5	850,8	799,6	786,2	772,7	759,3	745,9	732,5
Доля от добычи, %	84,8	82,8	88,7	91,9	87,1	87,1	87,1	87,1	87,1	87,1

На основе полученных данных о ценах на нефть и нефтепродукты, объемы реализации каждой из категорий был построен прогноз ежегодной выручки с 2020 по 2024 гг. по каждой из приведенных категорий. Таким образом, получаем, что к 2024 году объем выручки предприятия «Татнефть» составит 1 425,76 млрд руб., на диаграмме 3 видно, что выручка компании и прибыль соответственно имеют тенденцию роста.

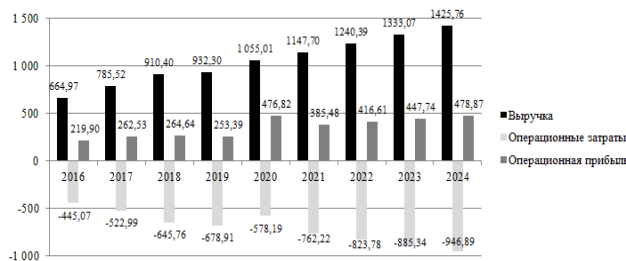


Диаграмма 3. Прогноз выручки ПАО «Татнефть» (млрд. руб.)

Источник: составлено автором

Согласно модели CAPM ставка равняется 13,06%, что позволяет провести оценку средневзвешенной стоимости капитала предприятия ПАО «Татнефть», после чего далее будет происходить дисконтирование денежных потоков.

Таблица 5  
Расчет средневзвешенной стоимости капитала (WACC) для ООО «Татнефть»

Показатели	Значения
Стоимость акционерного капитала (Re)	13,06%
Безрисковая ставка (Rf)	6,30%
Среднерыночная доходность (Rm)	12,90%
Кэффициент бета ( $\beta$ )	1,02
Стоимость заемного капитала (Rd)	7,90%
Процентная ставка налога на прибыль (t)	20%
Вес акционерного (собственного) капитала	72%
Вес заемного капитала	28%
<b>WACC</b>	<b>11,17%</b>

Источник: составлено автором на основе данных финансовой отчетности ПАО «Татнефть»

По итогам 2019 года капитал компании представляет собой следующее соотношение собственных и заемных средств: 72% - собственный капитал и 28%, соответственно, заемный капитал. Таким образом, получаем, что WACC равен 11,17% (таб.5).

В ходе проведенных расчетов было получено, что стоимость компании составляет 1 638,30 млрд рублей. Для того, чтобы определить стоимость собственного капитала компании необходимо было вычесть из полученной стоимости компании чистый долг и неконтролирующие доли владения, была получена стоимость - 1 182,41 млрд рублей (диаграмма 4).

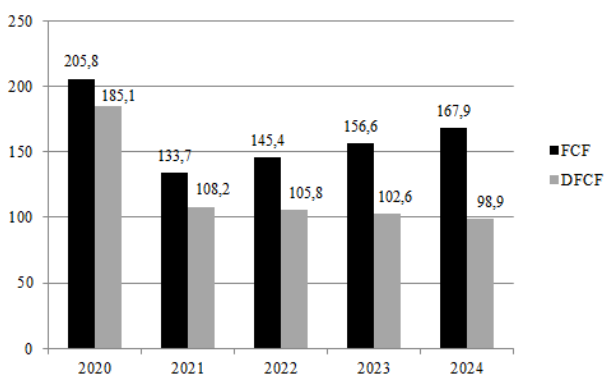


Диаграмма 4. Прогноз денежного потока ПАО «Татнефть» (млрд. руб.)

Источник: составлено автором

Увеличение свободного денежного потока происходит в основном за счет увеличения выручки в прогнозном периоде, что говорит об увеличении уровня доходности предприятия.

В ходе объединения компаний имеют место быть следующие синергетические эффекты, а именно операционная синергия, поскольку приобретение предприятия позволит получить доступ к сырьевой независимости для своего шинного производства «KAMA TYRES» и увеличить тем самым объем продаж и выручку. Следующим источником синергии является снижение коммерческих и административно-хозяйственных расходов. Согласно заключениям аналитиков по данной сделке, объем административно-хозяйственных расходов ПАО «Татнефть» уменьшится на 15%. Таким образом, заключение сделки позволит предприятию ООО «Сибур Тольятти», войдя в состав более крупной компании, получить доступ к менее дорогим долговым ресурсам, что говорит о финансовой синергии [5].

Темп роста в прогнозном периоде был рассчитан, как средний темп роста «Татнефти» и «Сибур Тольятти», взвешенный по свободному денежному потоку компаний в 2024 году (1,5%). Стоимость объединенной компании равна 1 751,03 млрд руб. Таким образом, синергетический эффект от данной сделки составил 106,94 млрд руб. Срок реализации синергетического эффекта был выбран 3 года, исходя из этого, получаем суммарный дисконтированный синергетический эффект равный 78,95 млрд. руб.

Таблица 6  
Оценка стоимости объединенной компании (млрд. руб.)

Стоимость компании (млрд руб.)	1 751,03
Синергетический эффект (млрд руб.)	106,94
Срок реализации синергетического эффекта, лет	3
<b>Дисконтированный синергетический эффект (млрд руб.)</b>	<b>78,95</b>

Источник: составлено автором

Таким образом, синергетический эффект от данной сделки составил 106,94 млрд руб. За вычетом всех издержек, возникших в ходе сделки чистая стоимость поглощения составил 106,04 млрд. рублей. Можно сделать вывод, что данная сделка является экономически эффективной, так как чистая стоимость поглощения превышает ноль. На основе всего выше сказанного, можно сделать вывод о том, что ходе реализации сделки была создана дополнительная стоимость, что подтверждает экономическую целесообразность ее заключения. Грамотная оценка и выбор компаний для слияния и поглощения могут способствовать созданию дополнительной стоимости бизнеса и укреплять текущие позиции компании на рынке, как это описано в данной сделке.

## Литература

1. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2020-2024 годы // Министерство экономического развития РФ.—2020.
2. Карцев А.А., Дорохина Н.В. К вопросу оценки стоимости бизнеса на основе доходного метода // Региональный вестник. - 2017. - № 1. - С. 35.
3. Эскиндаров, М.А. Оценка стоимости бизнеса (для бакалавров) / М.А. Эскиндаров; под ред., Федотова М.А. под ред.. - М.: КноРус, 2018. - 256 с.
4. Анализ основных мотивов слияний и поглощений [Электронный ресурс] // URL: <https://www.cfin.ru/press/management/2001-5/04.shtml?printversion>
5. Анализ сделки с Сибуром [Электронный ресурс]// URL: <https://finance.rambler.ru/markets/42764272-sdelka-s-siburcom-privedet-k-snizheniyu-sdp-tatnefti-na-15-25/>
6. Исследование KPMG «Обзор Российского рынка M&A 2020» [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании KPMG. URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/-2021/02/ru-ma-survey-2020-fin.pdf>
7. Официальный сайт «Сибур Холдинг» [Электронный ресурс]// URL: <https://www.sibur.ru/>
8. Официальный сайт ПАО «Татнефть» [Электронный ресурс]// URL: <https://www.tatneft.ru/>

## Business valuation based on M&A transactions

Talaeva S.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation  
*JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34*

The article is devoted to the analysis of the business value estimation system based on mergers and acquisitions. The purpose of the study is to study the importance of evaluating and determining the economic feasibility of the transaction between Tatneft PJSC and Sibur Togliatti LLC. In the course of the study, the following tasks were solved: the concept and stages of valuation activities were considered, the analysis of the Russian M&A market was carried out, the analysis and evaluation of the synergistic effect arising during the implementation of the takeover transaction between Tatneft PJSC and Sibur Togliatti LLC were made. The paper also concludes that currently, more than 50% of all M&A transactions have an economically positive effect on the business, but there are also unsuccessful transactions that negatively affect the value of the business, which is mainly due to the fact that an incorrect assessment of the synergistic effect of the transaction is carried out. Therefore, the assessment of the value of the business during the conclusion of M&A transactions is a relevant topic today.

Keywords: valuation, value, business, M&A, merger, acquisition, transactions, Russia.

## References

1. Forecast of socio-economic development of the Russian Federation for 2020-2024 // Ministry of Economic Development of the Russian Federation. -2020.
2. Kartsev A. A., Dorokhina N. V. On the issue of business value assessment based on the income method // Regional Bulletin. - 2017. - No. 1. - p. 35.
3. Eskindarov, M. A. Business value assessment (for bachelors) / M. A. Eskindarov; ed., Fedotova M. A. ed. - M.: KnoRus, 2018. - 256 p.
4. Analysis of the main motives of mergers and acquisitions [Electronic resource] // URL: <https://www.cfin.ru/press/management/2001-5/04.shtml?printversion>
5. Analysis of the transaction with Sibur [Electronic resource] // URL: <https://finance.rambler.ru/markets/42764272-sdelka-s-siburom-privedet-k-snizheniyu-sdp-tatnefti-na-15-25/>
6. KPMG research "Overview of the Russian M&A Market 2020" [Electronic resource]// Official website of KPMG. URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/-2021/02/ru-ru-ma-survey-2020-fin.pdf>
7. The official website of Sibur Holding [Electronic resource] // URL: <https://www.sibur.ru/>
8. The official website of PJSC Tatneft [Electronic resource] // URL: <https://www.tatneft.ru/>



# Решение плоскорадиальных задач теплопроводности сведением их к плоскопараллельным

**Аксенов Борис Гаврилович,**

д. ф.-м. н., профессор кафедры промышленной теплоэнергетики и математики, Тюменский индустриальный университет, aksenovbg@tyuiu.ru;

**Степанов Олег Андреевич,**

д.т.н., профессор кафедры промышленной теплоэнергетики, Тюменский индустриальный университет, stepanovoa@tyuiu.ru;

**Абросимова Светлана Александровна,**

аспирант, старший преподаватель кафедры бизнес-информатики и математики, Тюменский индустриальный университет, abrosimovasa@tyuiu.ru;

**Богунова Анастасия Александровна,**

аспирант, старший преподаватель кафедры бизнес-информатики и математики, Тюменский индустриальный университет, bogunovaaa@tyuiu.ru.

В статье рассматриваются задачи, возникающие при прокладке сетей коммуникаций в областях распространения многолетнемерзлых грунтов. Наиболее распространенной математической моделью процесса теплообмена при наличии фазовых переходов является задача Стефана. При расчете процессов промерзания–оттаивания вблизи труб коммуникаций рационально ставить задачу в цилиндрических координатах, используя свойство плоскорадиальной симметрии. Но задача Стефана имеет точное решение только в декартовых координатах, для случая плоскопараллельной симметрии. В статье приводится метод, позволяющий использовать результаты решения плоскопараллельной задачи Стефана для решения плоскорадиальной задачи при тех же значениях входящих параметров. Приближенные значения координаты фронта фазового перехода как функции от времени для плоскопараллельной и плоскорадиальной области мы получаем, используя метод последовательной смены стационарных состояний. Между полученными значениями устанавливается взаимно однозначная зависимость. Результаты, приведенные в статье, имеют прикладное значение: пользуясь изложенным методом, практически любое решение, полученное для одного вида симметрии, непосредственно распространяется на другие виды симметрии.

**Ключевые слова.** Задача Стефана, квазистационарное решение, плоскопараллельная и плоскорадиальная задачи теплопроводности.

*Введение*

В суровых северных условиях прокладка коммуникаций содержит ряд особенностей. С одной стороны необходимо исключить размораживание водопроводных и канализационных сетей, а с другой стороны – предотвратить разрушающее воздействие теплотрассы на мерзлый грунт. Выбор схемы прокладки в каждом конкретном случае должен быть обоснован экономическими и техническими расчетами. Если речь идет о криолитозоне, то при подземной прокладке необходимо, прежде всего, прогноз теплового режима грунта. Основной целью расчетов обычно является установление границ областей с различным агрегатным состоянием содержащейся в грунтах влаги. Часто приходится так же определять координаты фронта фазового перехода воды в трубах.

Чаще всего принятой математической моделью процесса теплообмена при наличии фазовых переходов является задача Стефана. Во многих случаях вполне допустимым приближением является одномерная однофазная задача Стефана в плоскопараллельной или плоскорадиальной постановке. Наиболее изучена задача Стефана в декартовых координатах [1, 2].

Задача Стефана в одномерном плоскопараллельном случае при постоянном граничном условии имеет точное решение. При этом для других случаев разработано большое количество приближенных методов, дающих хорошие результаты [3, 4]. Для варианта плоскорадиальной задачи точное решение не получено, а многие приближенные методы в данном случае либо вообще не пригодны, либо существенно теряют свою эффективность [5,6] и становятся малоприменимыми.

Следует отметить, что при строительстве и эксплуатации особо стратегически значимых сооружений проводится индивидуальное моделирование температурного поля с привлечением современных вычислительных средств [7].

В данной статье приводится метод, позволяющий применить результаты решения плоскопараллельной задачи Стефана для решения задачи плоскорадиального случая при тех же значениях входящих параметров.

*Постановка задачи и методы решения*

Одномерная однофазная задача Стефана может быть сформулирована следующим образом:

$$\frac{\partial t_i}{\partial \tau} = \frac{\lambda}{c} \frac{1}{x^i} \frac{\partial}{\partial x} \left( x^i \frac{\partial t_i}{\partial x} \right), \quad x \in [a, b], \quad \tau > 0. \quad (1)$$

Условие на подвижной границе  $\eta_i$  фазового перехода:

$$-\lambda x^i \frac{\partial t_i}{\partial x} = \kappa \frac{d\eta_i}{d\tau} \quad (2)$$

Начальное условие:

$$t_i(x, 0) = 0 \quad (3)$$

Условия на неподвижных границах:  
при  $x = b$

$$t_i(b, \tau) = 0, \quad (4)$$

при  $x = a$

$$-a \frac{\partial t_i}{\partial x} + ht_i = hf(\tau), \quad i = 0; 1, \quad (5)$$

где  $x$  – пространственная координата;  $\tau$  – время;  $\eta_i$  – координата границы фазового перехода;  $C$  – теплоемкость;  $\lambda$  – коэффициент теплопроводности;  $K$  – скрытая теплота фазового перехода.

Случай  $i = 0$  соответствует плоскопараллельной задаче,  $i = 1$  – плоскорадиальной. Условия 1-го рода в (5) получаем при  $h \rightarrow \infty$ .

Нашей задачей является установление приближенной зависимости  $\varphi(\eta_0, \eta_1) = 0$ , из которой по известному  $\eta_0$  можно вычислить  $\eta_1$ . Методом последовательной смены стационарных состояний мы можем найти приближенные значения  $s \approx \eta_0$ ,  $R \approx \eta_1$ . Для величин  $s$ ,  $R$  удается получить точное соотношение

$$\varphi(s, R) \quad (6)$$

Установленный вид зависимости (6) используется затем для приближенного вычисления  $\eta_1$ , если  $\eta_0$  найдено, например, из точного решения задачи Стефана.

Метод излагается на примере двух следующих задач.

### 2.1 Задача об оттаивании грунта вокруг трубопровода, проложенного в мерзлом грунте.

Этот процесс может быть в первом приближении описан однофазной плоскорадиальной задачей Стефана (1) – (5) ( $i=1$ ) при

$$f(\tau) = t_c = const, \quad a = r, \quad b \rightarrow \infty, \quad (7)$$

где  $t_c$  – температура жидкости (газа) в трубе;  $r$  – внешний радиус трубы.

Главная цель расчетов – определение зависимости  $\eta_1(\tau)$ . Следуя методу последовательной смены стационарных состояний, предполагаем, что при любом значении координаты фронта  $R$  удельный поток тепла от трубы в грунт (пренебрегая теплопроводностью в стенке трубы) равен [8]:

$$q = \frac{2\pi t_{жс}}{\frac{1}{\alpha r} + \frac{1}{\lambda} \ln \frac{R}{r}}, \quad (8)$$

где  $\alpha$  – коэффициент теплоотдачи.

При сделанных предположениях о квазистационарности процесса все это тепло затрачивается на оттаивание грунта, поэтому можно составить следующее дифференциальное уравнение

$$\frac{2\pi t_{жс}}{\frac{1}{\alpha r} + \frac{1}{\lambda} \ln \frac{R}{r}} = 2\pi R \kappa \frac{dR}{d\tau}, \quad \tau \geq 0 \quad (9)$$

при начальном условии  $R(0) = r$ .

Интегрируем уравнение (9) и получаем

$$\tau \frac{4\lambda t_{жс}}{r^2 \kappa} = 2\rho^2 \ln \rho - k\rho^2 + k, \quad (10)$$

где

$$\rho = \frac{R}{r}, \quad k = 1 - \frac{2\lambda}{\alpha r} = 1 - \frac{2}{h}. \quad (11-12)$$

Решение плоскопараллельной задачи в квазистационарном приближении (1) – (5) при  $i = 0$ ,  $a = r$ ,  $b \rightarrow \infty$  аналогичным образом дает выражение для координаты  $s$ :

$$\tau \frac{2\lambda t_{жс}}{\kappa} = r(1-k)(s-r) + (s-r)^2. \quad (13)$$

Находим значение  $\tau$  из (13), подставляем его в (10) и получаем искомое соотношение

$$2 \frac{r(1-k)(s-r) + (s-r)^2}{r^2} = 2\rho^2 \ln \rho - k\rho^2 + k. \quad (14)$$

Если теперь получено точное решение плоскопараллельной задачи, то, подставляя в (14)  $\eta_0$  вместо  $s$ , получаем приближенное значение  $\eta_1 \approx R$ .

### 2.2 Задача о замерзании воды в трубе.

Решается аналогично первой задаче.

Выражение, связывающее величины  $R$  и  $s$ , имеет вид

$$2 \frac{r(1-k_1)(s-r) + (s-r)^2}{r^2} = 2\rho^2 \ln \rho - k_1\rho^2 + k_1, \quad (15)$$

где

$$k_1 = 1 + 2/h. \quad (16)$$

Формулой (15) следует пользоваться так же, как и формулой (14).

### Результаты

#### 3.1 Задача об оттаивании грунта вокруг трубопровода, проложенного в мерзлом грунте.

Для иллюстрации метода с одинаковой точностью определены значения  $\eta_0, \eta_1$  при  $r = 1, b \rightarrow \infty$  (все величины безразмерные). По формуле (14) вычислено значение  $R$  при  $s = \eta_0$ . В Таблице 1 приводятся значения  $\eta_1$  и  $R$  при  $h=1$  и  $h \rightarrow \infty$ . Видно, что погрешность не превышает 4% (Рисунок 1, 2). Учитывая, что решение задачи (1) – (5) в любом случае носит приближенный характер, можно рекомендовать пользоваться формулой (14) в технических расчетах.

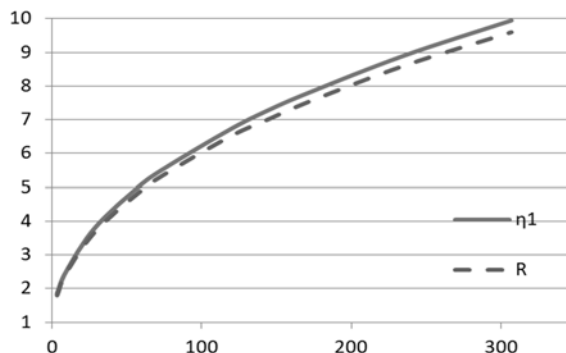


Рисунок 1. Внешняя задача Стефана (при  $h=1$ )

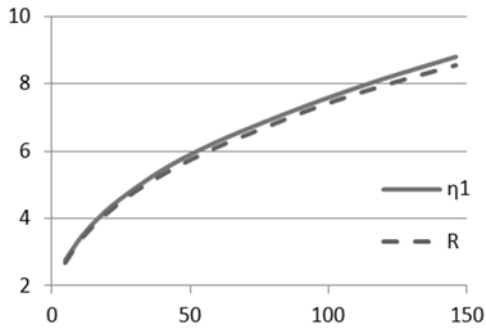


Рисунок 2. Внешняя задача Стефана (при  $h \rightarrow \infty$ )

Таблица 1

$h=1$			$h \rightarrow \infty$		
$\tau$	$\eta_1$	$R$	$\tau$	$\eta_1$	$R$
3.44	1.85	1.80	4.78	2.75	2.68
9.40	2.50	2.46	10.79	3.47	3.41
28.60	3.80	3.68	19.20	4.20	4.10
57.50	5.00	4.83	30.07	4.90	4.80
76.00	5.58	5.40	43.30	5.60	5.45
119.00	6.71	6.50	59.00	6.25	6.09
144.00	7.27	7.00	77.00	6.87	6.70
172.00	7.81	7.54	97.00	7.50	7.34
235.00	8.90	8.60	120.00	8.15	7.95
307.00	9.95	9.60	146.00	8.80	8.55

**Задача о замерзании воды в трубе.**

Для иллюстрации метода с одинаковой точностью определены значения  $\eta_0, \eta_1$  при  $r = 1$ . (все величины безразмерные). По формуле (15) вычислено значение  $R$  при  $s = \eta_0$ . В Таблице 2 приводятся значения  $\eta_1$  и  $R$  при  $h=1$  и  $h \rightarrow \infty$ . Видно, что погрешность не превышает 6% (Рисунок 3,4). Учитывая, что решение задачи (1) – (5) в любом случае носит приближенный характер, можно рекомендовать пользоваться формулой (15) в технических расчетах.

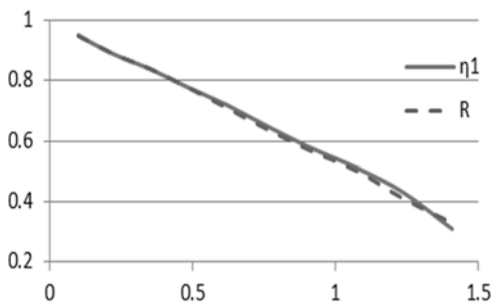


Рисунок 3. Внутренняя задача Стефана (при  $h=1$ )

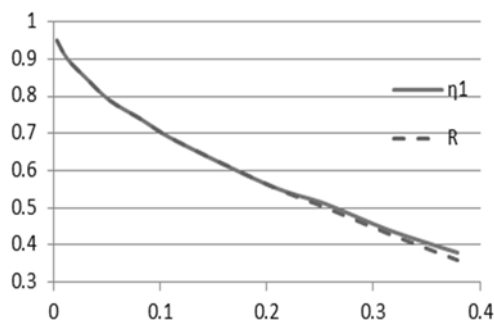


Рисунок 4. Внутренняя задача Стефана (при  $h \rightarrow \infty$ )

Таблица 2

$h=1$			$h \rightarrow \infty$		
$\tau$	$\eta_1$	$R$	$\tau$	$\eta_1$	$R$
0.10	0.95	0.95	0.003	0.95	0.95
0.22	0.89	0.89	0.013	0.90	0.90
0.35	0.84	0.84	0.030	0.85	0.85
0.48	0.78	0.78	0.052	0.79	0.79
0.62	0.72	0.71	0.081	0.74	0.74
0.76	0.65	0.64	0.115	0.68	0.68
0.91	0.58	0.57	0.203	0.56	0.56
1.08	0.51	0.50	0.256	0.51	0.50
1.24	0.43	0.41	0.315	0.44	0.43
1.41	0.31	0.33	0.379	0.38	0.36

**Заключение**

Формулы вида (14) и (15) отражают реально существующую физическую аналогию между процессами теплообмена с фазовым переходом при различных видах симметрии. Решение внутренней задачи Стефана предлагаемым методом, на наш взгляд, представляет особый интерес, так как арсенал решений для внутренних задач значительно беднее, чем для внешних.

Очевидно, что выражения, подобные (14), (15), могут быть получены и при более сложных граничных условиях. При расчете двухфазных задач Стефана в ограниченной области можно пользоваться формулой (15), поскольку вообще в таких задачах вторая фаза не оказывает существенного влияния. В полубесконечном случае при значительных отклонениях температуры второй фазы от температуры фазового перехода ею пренебрегать нельзя. Поэтому при выводе соотношения между  $R$  и  $s$  рекомендуется использовать второй метод Лейбенсона [9].

Прикладное значение полученных результатов не может вызывать сомнений. Пользуясь этим методом, практически любое решение, полученное для одного из видов симметрии, непосредственно распространяется на другие виды симметрии. Можно, например, связать решение внешней задачи с решением внутренней. При необходимости формулы вида (14) и (15) можно получить и для задач с центральной симметрией (задача (1)-(5) при  $i=2$ ).

**Литература**

1. Тиханов А. Н., Самарский А. А. Уравнения математической физики: учебник. М.: Наука, 2004. 800 с.
2. Мейрманов А. М. Задача Стефана. Новосибирск: Наука: Сиб. отд-ние, 1986. 238 с.
3. Карслоу Г., Егер Д. Теплопроводность твердых тел. М: Наука, 1964. 488 с.
4. Сигунов Ю. А. Методы решения классической задачи Стефана: монография. Сургут: Сургутский гос. пед. ун-т, 2009. 138 с.
5. Aksenov B. G., Fomina V. V., Bogunova A. A. Freezing and thawing of wet soil from the surface and around the underground pipeline. IOP Publishing. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 753 (2020) 042002 doi:10.1088/1757-899X/753/4/042002
6. Fomina V V, Aksenov B G, Stepanov O A, Mironov V V and Abrosimova S A 2020 Solving problems of soil freezing-thawing for heat and gas supply systems. The Eurasian Scientific Journal, [online] 5 (12). Available at: <https://esj.today/PDF/14SAVN520.pdf> (in Russian)
7. Anikin G V, Grigoriev B V, Spasennikova K A and Yanbikova Y F 2005 The calculation of temperature field in

soils under the base of oilreservoir at the Varandey oil field MATEC Web of Conferences 106, 02005 (2017) SPbWOSCE-2016 2005 DOI: 10.1051/mateconf/20171060

8. Исаченко В. П., Осипова В. А., Сукомел А. С. Теплопередача: учебник для вузов. Москва: ТИД "Арис", 2014. 417 с.

9. Доставалов Б. Н., Кудрявцев В. А. Общее мерзловедение: учебное пособие для студентов геологических специальностей. Москва: МГУ, 1967. 403 с.

**Solution of plane-radial heat conduction problems by reducing them to plane-parallel**

**Aksenov B.G., Stepanov O.A., Abrosimova S.A., Bogunova A.A.**

Industrial University of Tyumen

*JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90*

The paper deals with the problems that arise when laying communication networks in the areas of permafrost distribution. The most common mathematical model of the heat transfer process in the presence of phase transitions is the Stefan problem. When calculating the processes of freezing-thawing near the pipes of communications, it is rational to set the problem in cylindrical coordinates, using the property of plane-radial symmetry. But the Stefan problem has an exact solution only in Cartesian coordinates, for the case of plane-parallel symmetry. The paper presents a method that allows using the results of solving the plane-parallel Stefan problem to solve the plane-radial problem with the same values of the input parameters. Approximate values of the coordinate of the phase transition front as a function of time for the plane-parallel and plane-radial areas are obtained using the method of sequential change of stationary states. A one-to-one relationship is established between the obtained values. The results given in the paper are of practical importance: using the above method, almost any solution obtained for one type of symmetry directly extends to other types of symmetry.

Keywords: Stefan problem, quasi-stationary solution, plane-radial and plane-parallel heat conduction problems.

**References**

1. Tikhonov A. N., Samarsky A. A. Equations of mathematical physics: textbook. Moscow: Science, 2004. 800 p.
2. Meyrmanov A. M. Stefan's problem. Novosibirsk: Science, 1986. 238 p.
3. Karslow G., Jaeger D. Thermal conductivity of solids. Moscow: Science, 1964. 488 p.
4. Sigunov Yu. A. Methods for solving the classical Stefan problem. Surgut: Surgut State Pedagogical University, 2009. 138 p.
5. Aksenov B G, Fomina V V and Bogunova A A 2020 Freezing and thawing of wet soil from the surface and around the underground pipeline IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 753 042002 doi:10.1088/1757-899X/753/4/042002
6. Fomina V V, Aksenov B G, Stepanov O A, Mironov V V and Abrosimova S A 2020 Solving problems of soil freezing-thawing for heat and gas supply systems The Eurasian Scientific Journal 5(12) <https://esj.today/PDF/14SAVN520.pdf>
7. Anikin G V, Grigoriev B V, Spasennikova K A and Yanbikova Y F 2017 The calculation of temperature field in soils under the base of oilreservoir at the Varandey oil field MATEC Web of Conferences 106 02005 doi: 10.1051/mateconf/20171060
8. Isachenko V. P., Osipova V. A., Sukomel A. S. Heat transfer: textbook for universities. Moscow: TPH "Aris", 2014. 417 p.
9. Dostavalov B. N., Kudryavtsev V. A. General permafrost study: a textbook for students of geological specialties. Moscow: Moscow State University, 1967. 403 p.



# Исследование возможности улучшения виброакустических характеристик насоса путём оптимизации проточной части рабочего колеса

## Михеев Константин Геннадьевич

экстерн, кафедра Э10 «Гидромеханика, гидромашины и гидрорепневмоавтоматика», МГТУ им. Н. Э. Баумана, zamgdpro@gidromash.com.ru

## Веселов Алексей Андреевич

студент, кафедра Э10 «Гидромеханика, гидромашины и гидрорепневмоавтоматика», МГТУ им. Н. Э. Баумана, veselov.aleksei98@gmail.com

В рамках данной работы произведена оптимизация проточной части рабочего колеса с целью минимизации вибраций на лопаточной частоте. Оптимизация проточных частей проводится с помощью метода исследования пространства параметров (Parameter Space Investigation method) с применением ЛП-тау последовательностей. В качестве критериев оптимизации были выбраны уменьшение амплитуды колебания давлений и увеличение гидравлического КПД. Параметрами оптимизации являлись ширина проточной части на выходе, углы охвата лопасти по ведущему и по ведомому дискам и угол лопасти на выходе. Проведена численная проверка основного принципа уменьшения вибраций с помощью сопряжённого расчёта потока жидкости с твёрдым телом корпуса насоса. Проведена экспериментальная проверка результатов оптимизации на экспериментальном стенде. Данная работа будет интересна специалистам в области проектирования лопатных гидромашин.

**Ключевые слова:** вибрации; рабочее колесо; лопаточной насос; оптимизация; лопаточная частота.

## Введение

Исследование причин вибрации насосных агрегатов и разработка способов их устранения являются одним из приоритетных направлений работ в современном насосостроении так как они являются одной из основных причин выхода из строя оборудования с течением времени. В работах [1-2] представлены влияния вибраций на насосные агрегаты и анализ методов вибродиагностики эксплуатируемого оборудования.

В некоторых случаях вибрации насосного оборудования могут совпадать с собственной частотой присоединённого трубопровода, что ещё быстрее приводит к выходу насосов из строя [3]. Так же, помимо вибраций трубопровода, в насос могут передаваться вибрации с электродвигателя [4]. Данные случаи показывают влияние вибраций от внешних источников на работу насоса. Однако в большинстве случаев вибрации происходят от внутренних причин в процессе работы агрегата.

Причинами появления вибраций в лопатных насосах могут быть следующие:

- нестационарные гидродинамические процессы в проточной части насоса, немногие из которых описаны в работах [5-7];
- превышение величины остаточного дисбаланса вращающихся деталей агрегата;
- трение в узлах насоса и привода.

В наше время существует множество методов для виброанализа насосного оборудования во время работы [8-9]. Все они, безусловно, помогают обнаружить проблемы, связанные с износом и различными дефектами на их ранних стадиях, что ведёт к их своевременному устранению. Однако существуют причины вибраций, обусловленные конструкцией насоса. Одной из этих причин можно назвать наличие у рабочего колеса лопаток, имеющих толщину, что приводит к пульсации давления в системе на лопаточной частоте [10]. Этот вид вибраций не устранить своевременным техническим обслуживанием, а значит требуется найти конструктивный метод, позволяющий уменьшить амплитуду вибраций на лопаточной частоте.

В современном насосостроении широкое распространение для разработки и исследования оборудования получили системы вычислительной гидродинамики (CFD-системы) для моделирования течений в проточных частях и системы компьютерной поддержки расчётов и инженерного анализа (CAE-системы) для моделирования напряжений в твёрдых телах. Подобные программные комплексы позволяют не только получать характеристики спроектированных насосов, как это показано в работе [11], но и исследовать множество процессов, протекающих в работающих агрегатах. Например, в работах [12-13] показано исследование кавитации, которая так же может быть источником вибраций, с применением CFD-пакетов с моделью кавитации, применение

данной модели для ускорения прогнозирования допустимого кавитационного запаса для лопастных насосов и экспериментальная проверка данных численного гидродинамического расчёта. Так же эти комплексы позволяют производить моделирование течения двухфазного потока не только с включениями пара, воздуха или другой жидкости в жидкое тело, но и с включением твёрдых частиц, что позволяет исследовать свойства истирания абразивными включениями внутренних поверхностей насоса [14].

Однако все расчёты в работах [11-14] связаны с применением только CFD-пакетов для моделирования. А в современном мире в последнее время набирают популярность объединённые системы для совместного моделирования проточных и твёрдых частей, которые позволяют передавать как усилия от пульсаций давления в проточной части на твёрдые тела корпуса насоса, так и обратное воздействие от перемещений стенок твёрдого тела на проточную часть, что позволяет получать картины распределения напряжений в деталях насоса, а следовательно устранять наиболее слабые места ещё на этапе проектирования [15-16]. более точно обнаруживать, исследовать и устранять источники вибраций в любом насосном агрегате.

Ранее уже выпускались работы, где исследовали причины возникновения вибраций в насосном агрегате [17], а также работы, в которых исследовались возможности интерфейса на границе раздела сред для моделирования вибраций и вибрационных напряжений на лопатках рабочего колеса [18]. Однако в данной работе будет произведена попытка, при помощи оптимизации проточной части рабочего колеса определить возможность снижения амплитуд вибраций на лопаточной частоте.

### Постановка задачи

Методы численного моделирования различных сред подробно описаны в работах [19]-[20]. Здесь вспомним фундаментальные законы, которые описывают механику жидкости и механику твёрдого тела:

- Закон сохранения массы (через уравнение неразрывности)

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla(\rho V) = 0$$

- Закон сохранения линейного импульса

$$\frac{\partial(\rho V)}{\partial t} + \nabla(\rho V \otimes V) = \nabla * \sigma + f_b$$

- Закон сохранения углового момента

$$\sigma = \sigma^T$$

- Закон сохранения энергии

$$\frac{\partial(\rho E)}{\partial t} + \nabla(\rho E V) = f_b * V + \nabla(V * \sigma) - \nabla * q + S_E$$

Турбулентная вязкость задаётся с помощью k- $\omega$  SST модели турбулентности.

Передача сил от воздействия нестационарных гидродинамических процессов в проточной части к твёрдому телу осуществляется с помощью использования контактного интерфейса на границах раздела сред.

Оптимизация проточных частей проводится с помощью метода исследования пространства параметров (Parameter Space Investigation method) с применением ЛП-тау последовательностей.

Все расчёты выполняются в нестационарной постановке задачи.

Проводим программную оптимизацию проточной части рабочего колеса насоса ЦН150 (Рисунок 1) с целью улучшения его виброакустических характеристик.

Критерии оптимизации:

- Амплитуда пульсации давлений
- Гидравлический КПД колеса

Параметры оптимизации:

- Угол охвата лопасти по ведущему диску  $\varphi_1$ ;
- Угол охвата лопасти по ведомому диску  $\varphi_2$ ;
- Угол лопасти на выходе из рабочего колеса  $\beta_2$ ;
- Ширина проточной части на выходе из рабочего колеса  $b_2$ .

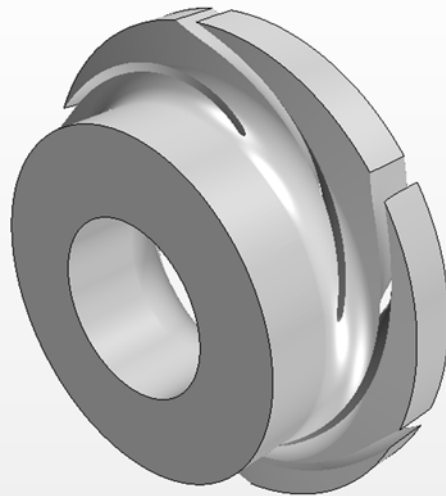


Рисунок 1. Проточная часть рабочего колеса до оптимизации

Таблица 1

Пределы изменения параметров оптимизации.

Параметр оптимизации	Минимальное значение	Максимальное значение
угол лопасти на выходе $\beta_{2л}, ^\circ$	14	24
угол охвата лопасти по ведущему диску $\varphi_1, ^\circ$	66,5	123,5
угол охвата лопасти по ведомому диску $\varphi_2, ^\circ$	59,5	110,5
ширина проточной части на выходе $b_2$ , мм	11,2	20,8

В качестве граничного условия входа выбрана стагнация на входе, граничного условия выхода - скорость на выходе (задаётся со знаком минус). Расчет ведется с шагом по времени 0,0001с.

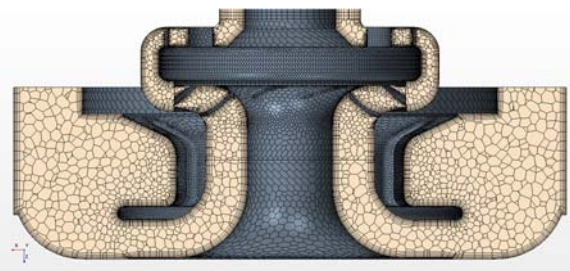


Рисунок 2. Расчётная сетка проточных частей

После производим проверку полученного решения путём моделирования течения в проточной части и перемещений в твёрдом теле корпуса другого насоса с обычным колесом и улучшенным по аналогии с результатами оптимизации.

Для проточной части применяется стандартная постановка задачи. Граничные условия – массовый расход на входе, давление на выходе. Заданно вращение сетки рабочего колеса.

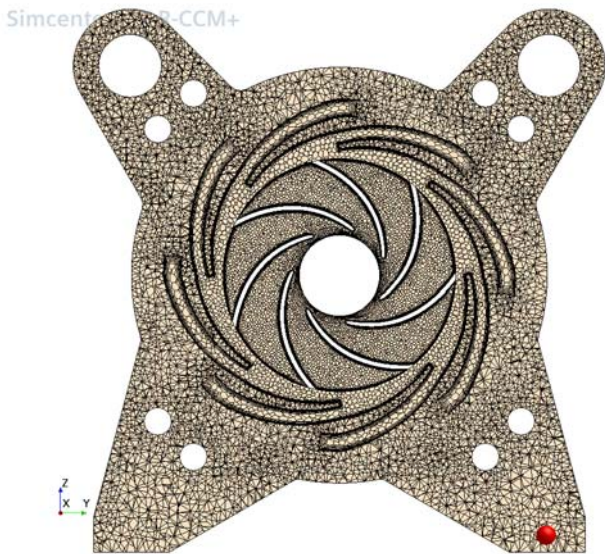


Рисунок 3. Расчётная сетка проточной части и твёрдого тела

Для твёрдого тела в качестве материала выбрана нержавеющая сталь с изотропными свойствами и линейно изменяемой упругой деформацией. В местах крепления твёрдого тела болтами и в местах его контакта с другими деталями насоса и патрубка задаются эквивалентные нагрузки, имитирующие воздействие убранных деталей и обеспечивающие фиксацию твёрдого тела в пространстве. С помощью использования контактного интерфейса на границе раздела сред твёрдому телу передаются усилия от воздействия нестационарных гидродинамических процессов в проточной части.

На рисунке 3 красной точкой показано место, откуда снимаются данные о виброперемещении. Анализ полученных данных в виде графика перемещений по времени производится с помощью метода Быстрого преобразования Фурье (далее БПФ).

В БПФ заданная таблично периодическая функция описывается суммой гармоник составляющих её простых тригонометрических функций с коэффициентами, которые являются амплитудами этих гармоник.

$$f(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{i=1}^N a_i \cos\left(2\pi N \frac{t}{T}\right) + b_i \sin\left(2\pi N \frac{t}{T}\right)$$

где  $N$  - номер гармоники;  
 $T$  - период функции;

$$A_i = \sqrt{a_i^2 + b_i^2} - \text{амплитуда } i\text{-ой гармоники.}$$

Для получения надёжных результатов требуется после схождения виброперемещений продолжить модели-

рование и получить 0,2 секунды графика виброперемещений. Это позволяет получить спектральную схему амплитуд вибраций для каждой частоты с шагом в 5 Гц.

### Результаты моделирования

В результате оптимизации проточной части рабочего колеса получена 3Д-модель наилучшей формы (рисунок 4, справа).

Результаты моделирования совместно проточной части и твёрдого тела аналогичного насоса с обычным рабочим колесом и колёсами, к котором применили принцип для уменьшения пульсаций давления на выходе импеллера полученный при оптимизации, показаны в таблице №2 и на рисунке 5.

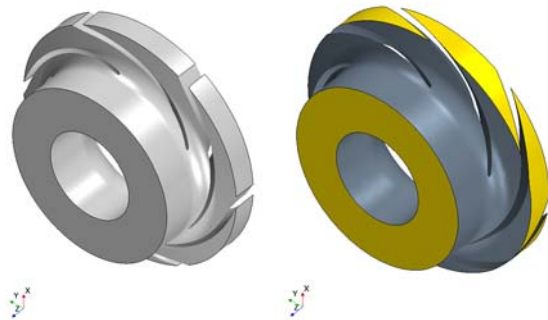


Рисунок 4. Проточная часть рабочего колеса до оптимизации (слева) и после (справа)

Таблица 2  
 Результаты моделирования

№ Рабочего колеса	№1	№2	№3
Внешний вид			
$\Delta\varphi, ^\circ$	0	15	30
$H, \text{ м}$	42	38	32
$\eta_{\text{гидр}}, \%$	61	59	55
$A_{350\text{Гц}}, \text{ мк}$	0,233	0,192	0,108

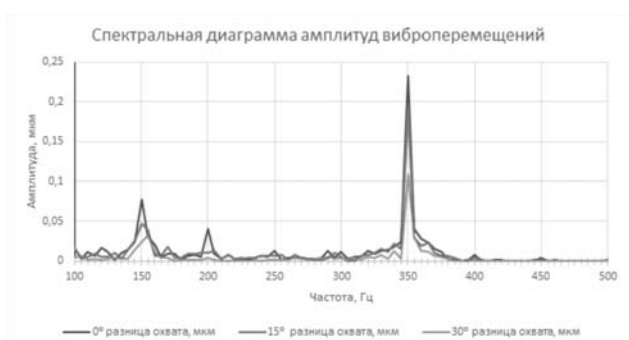


Рисунок 5. Спектральная диаграмма амплитуд перемещений

### Экспериментальная проверка полученных результатов

Для проверки результатов оптимизации и моделирования был изготовлен опытный образец рабочего ко-



леса на 3д принтере и проведены испытания на испытательном стенде. Результаты замера виброускорений и сравнение с данными, полученными при испытании исходного рабочего колеса приведены ниже (рисунок 6-8).



Рисунок 6. Относительные амплитуды виброускорений по оси X



Рисунок 7. Относительные амплитуды виброускорений по оси Y



Рисунок 8. Относительные амплитуды виброускорений по оси Z

### Выводы

1. Показана эффективность оптимизации проточной части рабочего колеса для улучшения виброакустических характеристик насосного оборудования. Результаты позволяют конструктивно уменьшить причины вибраций насосов на лопаточной частоте, которые преобладают в большом числе агрегатов, а следовательно, продлить срок их службы. Полученный принцип оптимизации, а также разработанная модель для настройки оптимизации позволят в будущем производить и разрабатывать насосные агрегаты более высокого качества.

2. Произведено моделирование выходной ступени насос ЦНС 45-180 с применением контактного интерфейса на границе раздела сред, для снятия вибропеременений с лапы насоса. К моделям рабочих колёс в ступени применён общий принцип снижения уровня вибраций на лопаточной частоте, полученный в ходе автоматической оптимизации. Данные, полученные после дискретного преобразования Фурье графиков вибропеременений от времени, показывают значительное снижение амплитуды на лопаточной частоте и небольшое общее снижение уровня вибраций.

3. Были экспериментально на стенде испытаны опытные модели рабочего колеса до оптимизации и после неё. Сравнение полученных данных о виброускорении позволяет делать выводы об эффективности применения численных методов оптимизации проточных частей насоса для борьбы с нежелательными вибрациями насосного оборудования.

### Литература

- Ergashev R., Bekchanov F., Akmalov Sh., Shodiev B., Kholbutaev B. 2020 IOP Conf. Ser.: Materials Science and Engineering 883(1) 012015
- Reges G., Fontana M., Ribeiro M., Silva T., Abreu O., Reis R., Schnitman L 2021 Ocean Engineering 219 108249
- Tokarev A. P., Yanbarisova A. A., Khatmulina R. S. 2021 IOP Conf. Ser.: Earth and Environmental Science 666(4) 042065
- Dutta N., Kaliannan P., Sbramaniam U. 2020 IOP Conf. Ser.: Materials Science and Engineering 937(1) 012019
- A Protopopov et al 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.779 012017
- Wang X., Liu D., Liu X., Tang W., Xu L. 2021 Shuli Fadian Xuebao/Journal of Hydroelectric Engineering 40(4), с. 59-72
- Song X., Liu C., Luo C. 2018 Nongye Jixie Xuebao/Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery 49(2) с. 113-119 and 81
- Bai, L., Zhou, L., Jiang, X., Pang, Q., Ye, D. 2019 Shock and Vibration 2019 2057031
- Han T., Jiang D. 2019 Eksploatacja i Niezawodnos 21(4) с. 539-545
- Tan, M., Lian, Y., Wu, X., Liu, H. 2020 Zhendong yu Chongji/Journal of Vibration and Shock 39(3), с. 1-7
- Lobsinger T, Hieronymus T, Schwarze H, Brenner G 2021 Energies 14 (9) статья № 2501d
- Iannetti A., Stickland M.T., Dempster W.M. 2016 Engineering Applications of Computational Fluid Mechanics 10(1), с. 57-71
- Ding, H., Visser, F.C., Jiang, Y. 201 American Society of Mechanical Engineers, Fluids Engineering Division (Publication) FEDSM, 1 (PARTS A AND B), pp. 505-514.
- Cao, W., Zhang, Y., Yao, L. 2017 Paiguan Jixie Gongcheng Xuebao/Journal of Drainage and Irrigation Machinery Engineering, 35 (8), pp. 652-658.
- Ji-Ge, Z., Yue, Z. 2014 International Conference on Nuclear Engineering, Proceedings, ICONE, 4.
- Xiao, R., Wang, Z., Luo, Y. 2008 Tsinghua Science and Technology, 13 (5), pp. 587-592.
- Braun, O., Horisberger, B., Ruchonnet, N., Taruffi, A., Gehrler, A. 2019 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 240 (6), статья № 062011
- Mehdizadeh, O.Z., Zhang, C., Shi, F. 2008 44th AIAA/ASME/SAE/ASEE Joint Propulsion Conference and Exhibit
- A Averyanov and A Protopopov 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.779 012048
- N Isaev et al 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.779 012051

Investigation of the possibility of improving the vibroacoustic characteristics of the pump by optimizing the flow part of the impeller

Mikheev K.G., Veselov A.A.

Bauman Moscow State Technical University

JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90



As part of this work, the flow part of the impeller is optimized in order to minimize vibrations at the blade frequency. Optimization of the flow parts is carried out using the Parameter Space Investigation method with the use of LP-tau sequences. The optimization criteria were chosen to reduce the amplitude of pressure fluctuations and increase the hydraulic efficiency. The optimization parameters were the width of the flow part at the outlet, the angles of coverage of the blade along the master and slave disks, and the angle of the blade at the outlet. Numerical verification of the basic principle of vibration reduction is carried out using the coupled calculation of the liquid flow with the solid body of the pump body. An experimental test of the optimization results was carried out on an experimental stand. This work will be of interest to specialists in the field of designing paddle hydraulic machines.

Keywords: vibration; impeller; vane pump; optimization; vane frequency.

#### References

1. Ergashev R., Bekchanov F., Akmalov Sh., Shodiev B., Kholbutaev B. 2020 IOP Conf. Ser.: Materials Science and Engineering 883(1) 012015
2. Reges G., Fontana M., Ribeiro M., Silva T., Abreu O., Reis R., Schnitman L 2021 Ocean Engineering 219 108249
3. Tokarev A. P., Yanbarisova A. A., Khatmulina R. S. 2021 IOP Conf. Ser.: Earth and Environmental Science 666(4) 042065
4. Dutta N., Kaliannan P., Sbramaniam U. 2020 IOP Conf. Ser.: Materials Science and Engineering 937(1) 012019
5. A Protopopov et al 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.779 012017
6. Wang X., Liu D., Liu X., Tang W., Xu L. 2021 Shuilii Fadian Xuebao/Journal of Hydroelectric Engineering 40(4), c. 59-72
7. Song X., Liu C., Luo C. 2018 Nongye Jixie Xuebao/Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery 49(2) c. 113-119 and 81
8. Bai, L., Zhou, L., Jiang, X., Pang, Q., Ye, D. 2019 Shock and Vibration 2019 2057031
9. Han T., Jiang D. 2019 Eksploatacja i Niezawodnosc 21(4) c. 539-545
10. Tan, M., Lian, Y., Wu, X., Liu, H. 2020 Zhendong yu Chongji/Journal of Vibration and Shock 39(3), c. 1-7
11. Lobsinger T, Hieronymus T, Schwarze H, Brenner G 2021 Energies 14 (9) статья № 2501d
12. Iannetti A., Stickland M.T., Dempster W.M. 2016 Engineering Applications of Computational Fluid Mechanics 10(1), c. 57-71
13. Ding, H., Visser, F.C., Jiang, Y. 201 American Society of Mechanical Engineers, Fluids Engineering Division (Publication) FEDSM, 1 (PARTS A AND B), pp. 505-514.
14. Cao, W., Zhang, Y., Yao, L. 2017 Paiguan Jixie Gongcheng Xuebao/Journal of Drainage and Irrigation Machinery Engineering, 35 (8), pp. 652-658.
15. Ji-Ge, Z., Yue, Z. 2014 International Conference on Nuclear Engineering, Proceedings, ICONS, 4.
16. Xiao, R., Wang, Z., Luo, Y. 2008 Tsinghua Science and Technology, 13 (5), pp. 587-592.
17. Braun, O., Horisberger, B., Ruchonnet, N., Taruffi, A., Gehrler, A. 2019 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 240 (6), статья № 062011
18. Mehdizadeh, O.Z., Zhang, C., Shi, F. 2008 44th AIAA/ASME/SAE/ASEE Joint Propulsion Conference and Exhibit
19. A Averyanov and A Protopopov 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.779 012048
20. N Isaev et al 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.779 012051

# Системы обнаружения распознавания лиц, основанные на различных архитектурах нейронных сетей: анализ и сравнение технологий

**Гринин Игорь Леонидович**

аспирант кафедры программного обеспечения автоматизированных систем, Волгоградский государственный технический университет, frederickbrown@yandex.ru

**Кравченко Сергей Вячеславович,**

аспирант кафедры программного обеспечения автоматизированных систем, Волгоградский государственный технический университет frederickbrown@yandex.ru

В настоящей статье авторами исследуются структуры и принципы работы методов обнаружения, распознавания и выравнивания лиц. Методологиями исследования стали сравнительный анализ популярных нейросетевых технологий обработки изображений, а также пошаговый разбор анализ на примере таких моделей. Были разобраны принципы работы технологий распознавания, обнаружения и выравнивания лиц, основанных на нейронных сетях и технологий, работающих без участия нейронных сетей, в том числе работающих на адаптивных графах и собственных векторах. Итогом исследования стало описательный анализ работы систем и подсистем распознавания, обнаружения и выравнивания лиц. В процессе исследования были получены необходимые теоретические знания, для работы с изображениями лиц, которые могут стать полезны для различных возможных обработок и других видов работ с таким типом данных.

**Ключевые слова:** обнаружение лиц, распознавание лиц, графы, сверточные нейронные сети, компонентная нейронная сеть

## Введение

В современном мире постоянно развивающихся информационных технологий. Постоянная работа с изображениями, в том числе с фотографиями и видеосъемками людей. Настоящая статья рассказывает о технологиях работы с изображениями, специализирующихся на обнаружении и опознавании лиц.

Авторами рассматривается работа моделей обработки изображений. Многие современные приложений для работы с камерами, камеры наблюдения на улицах - все они имеют встроенные системы распознавания лиц для лучшей и точной работы.

Прежде всего, как и любая сложная система, модели состоят из подсистем. В зависимости от типа модели и ее предназначения - обнаружение или опознавание лица, количество подсистем может быть различным, и, естественно различаться качественно.

На данный момент, в научной литературе имеется большое количество информации [1-4]. Анализ литературы показывает, что тема работы с распознаванием лиц исключительно востребована, всего опубликовано около 50 000 статей, при этом только за ару последних лет год опубликовано около 10000 статей. Это показывает возрастающий интерес к данной тематике. Однако, именно как составные части, рассматриваемой нами модели. чаще всего не рассматриваются. К тому же, к сожалению, данный вопрос исследуются не системно.

## Другие методологии

Для быстрого введения в тему статьи, авторами было решено так же кратко ознакомить читателя с другими видами системами распознавания лиц, работающих не с помощью нейронных сетей.

Первой такой системой будет метод гибкого сравнения на графах.

Из самого названия метода уже понятно, что основной сутью его работы является сопоставление двух графов. Каждый из этих графов является описанием лица - то есть хранит информацию о нем в своих ребрах и вершинах. Первый из этих графов является образцом, так называемый «эталонный» граф. Он не меняется. Второй же, напротив - изменчивый, способный подстраиваться под образец. В этих вариациях графы собой могут являть как и обычные прямоугольные сетки, так и более сложные, построенные по форме лица.

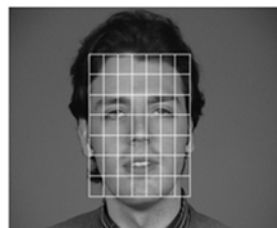


Рис. 1 Прямоугольная сетка

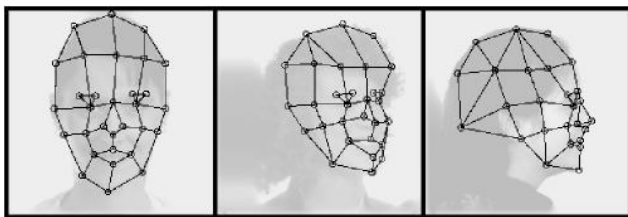


Рис. 2 Сетка по форме лица

**Деформация графа происходит по следующему алгоритму.**

Каждая из вершин графа смещается из своего первоначального местоположения. При этом она перемещается на такую позицию, чтобы в двух соответствующих вершинах каждого из графов разница признаков в вершинах старалась оставаться минимальной. Как только все вершины сместятся на максимально возможную дистанцию, при которой будет достигнуто минимальное различие между признаками графов, деформация считается законченной.



Рис. 3 Изменение сетки графа

Хоть данный метод и является крайне точным, (95-97% точности распознавания), он применяется редко, из-за его высокой вычислительной сложности и долгой времени работы при большом количестве лиц.

Вторым методом для ознакомления будет метод главных компонент.

Для правильной работы с данным методом создается матрица, куда добавляются все лица баз данных, по одному лицу на каждую строку. После этого все данные в матрице нормируются и высчитывается матрица ковариации по приведенным к нулевому среднему и первой дисперсии строкам. В получившейся матрице решается задача собственных значений, после чего формируются группы векторов с присвоенными им собственными лицами.

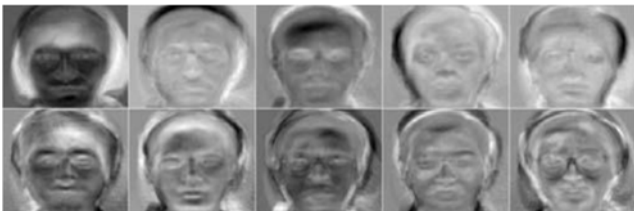


Рис. 4 Собственные вектора и лица

Данный метод много применяется на практике, в приложениях. Однако при плохом освещении или недостаточной точности изображения результативность метода сильно падает.

**Методологии, основанные на нейронных сетях**

Сейчас существует достаточно большое количество разновидностей нейронных сетей, пригодных для реализации систем обнаружения и распознавания лиц.

В этой статье мы проанализируем две популярных в каждом из направлений нейронных сети для распознавания лиц: MTCNN и FaceNet.

**Нейронная сеть обнаружения лиц MTCNN**

Эта сеть является составной, поскольку является каскадом из трех сверточных нейронных сетей. Каждая из них имеет собственное название - P-net, O-net и R-net, и, соответственно, отвечает за собственное действие.

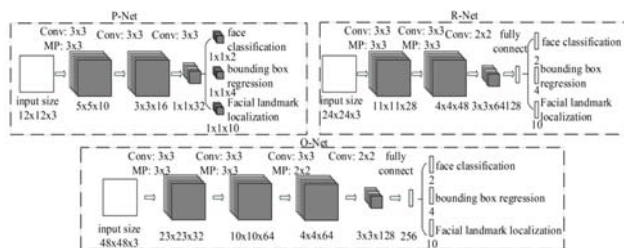


Рис. 5 Каскад трех сверточных сетей

Перед тем, как мы будем описывать работу каждой из под сетей, надо обязательно сказать, что данная сеть распознает лица при помощи так называемых пяти «якорей» - пяти точек-ориентиров на лице.

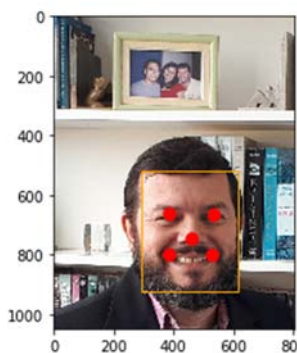


Рис. 6 Пять точек-«якорей»

Эти точки обозначают глаза, нос и рот. По этим точкам строится граф, рассчитывающий расстояния, и определяющийся, как отдельно взятое лицо. В общем, это имеет некое сходство с методом гибким сравнения графов, однако далее в ход вступают силы нейронных сетей.

Первая из трех сетей - P-net. Она генерирует несколько так называемых кадров-кандидатов. Другими словами, с помощью этой сети находятся области с предполагаемыми лицами и отрезаются от остального изображения. Именно в этой сети задаются пять точек лица и записываются все вектора.

Следующим шагом является R-net. Смысл ее работы максимально противоположен предыдущей сети - теперь необходимо выбрать все, что точно не может быть лицами на изображении. Эти области также отсекаются от основного изображения.

Третья же сеть, O-net, выбирает из выданных ей первой итерации кандидатов наиболее достоверных. Поскольку глубина нейронной сети уже достаточно глубока, то лица распознаются с высокой точностью.

Почему же используются сразу три сети, если все равно главный результат выдает только одна? Ответ достаточно прост - все дело в оптимизации процесса. Ведь

если изначально будет использовано только O-net, то производительность будет очень низкой, ведь там будет произведен очень большой набор работ. Поэтому, первые две итерации необходимы, для того, чтобы сделать изначальную фильтрацию областей на изображении, и уже после это передавать эту информацию для выделения областей лиц. Это позволяет сократить время работы основного процесса.

### Нейронная сеть распознавания FaceNet

Также, как и предыдущая, эта сеть является компонентной. Однако, FaceNet состоит всего из двух подсетей. Эти две сети абсолютно одинаковые, поэтому такая система называется сиамской. Такие сети обучаются дифференцированию, то есть в данном случае, сеть учится понимать какие изображения похожи, а какие нет.

FaceNet использует особую функцию потерь называемую TripletLoss. Она минимизирует дистанцию между якорем и изображениями, которые содержат похожую внешность, и максимизирует дистанцию между разными.

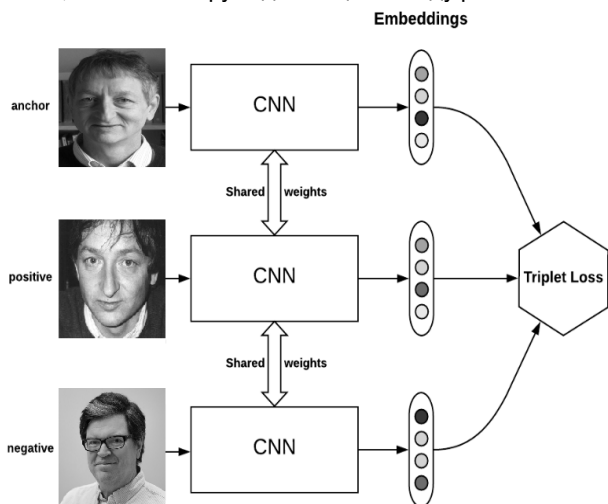


Рис. 7 Функция TripletLoss

Дистанцию между точками-якорями и изображениями TripletLoss определяет и оптимизирует напрямую. Однако, на тренировочных моделях, в процессе их обучения выборка троек изображений достаточно специфична. В зависимости от того, как она поставлена, результат работы модели будет разный. При постоянном случайном выборе, например, модель будет работать, однако максимальной производительности она не достигнет. Если изображения для сравнения изначально будут сложными для анализа, то модель может и не работать вовсе. Поэтому, для тренировки модели предлагается использовать, так называемые «полужесткие» данные, дабы модель смогла быть рабочей и производительной. При этом, база данных изображений для обучения должна быть очень объемной.

Натренированная сеть, завершив свое обучение, теперь может определять лица, проводя их сравнения со своей базой данных.

### Выводы

Технологии обнаружения и распознавания лиц идут рука об руку, поскольку существование одной из них почти не имеет смысла без наличия другой. Даже две рассмотренных нами сегодня сети на самом деле являются

двумя составными частями одной сети Google FaceNet, и работают, обрабатывая общую информацию.

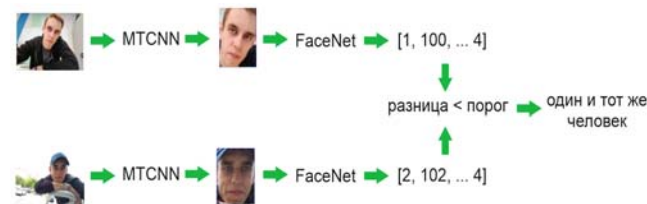


Рис. 8 Принцип работы общей сети

Каждая модель имеет собственные достоинства и недостатки, но вместе эти 2 сети образуют самую популярную систему обнаружения и распознавания лиц, с наиболее высокой точностью работы. Это показывает важность правильного и оптимизированного решения по организации работы нейронных сетей.

### Литература

1. Аноприенко А.Я., Иваница С.В., Лычагин Р.В. Анализ современных подходов к процедурам узнавания и распознавания лиц для систем биометрического контроля // Информатика и кибернетика. 2016. № 1 (3). С. 25-31.
2. Shamova U. Face recognition in healthcare: general overview // Languages in professional communication. Сборник материалов международной научно-практической конференции преподавателей, аспирантов и студентов. ответственный редактор Л. И. Корнеева. 2020. С. 748-752.
3. Majekodunmi T.O., Idachaba F.E. A review of the fingerprint, speaker recognition, face recognition and iris recognition based biometric identification technologies // Proceedings of the World Congress on Engineering 2011, WCE 2011. 2011. С. 1681-1687.
4. Raveendra K., Ravi J. Performance evaluation of face recognition system by concatenation of spatial and transformation domain features // International Journal of Computer Network and Information Security. 2021. Т. 13. № 1. С. 47-60.
5. Minu M.S., Arun K., Tiwari A., Rampuria P. Face recognition system based on haar cascade classifier // International Journal of Advanced Science and Technology. 2020. Т. 29. № 5. С. 3799-3805.
6. Нейросети в большом городе. Разбираемся, как они помогают идентифицировать людей, и запускаем собственную нейросеть <https://habr.com/ru/company/skillfactory/blog/536410/>
7. Анализ существующих подходов к распознаванию лиц <https://habr.com/ru/company/synesis/blog/238129/>
8. Face Detection using MTCNN — a guide for face extraction with a focus on speed <https://towardsdatascience.com/face-detection-using-mtcnn-a-guide-for-face-extraction-with-a-focus-on-speed-c6d59f82d49>
9. Introduction to FaceNet: A Unified Embedding for Face Recognition and Clustering <https://medium.com/analytics-vidhya/introduction-to-facenet-a-unified-embedding-for-face-recognition-and-clustering-dbdac8e6f02>



**Face recognition detection systems based on various neural network architectures: analysis and comparison of technologies**

**Grinin I.L., Kravchenko S.V.**

Volgograd State Technical University

*JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90*

The aim of the research is to study the structures and principles of the methods of detection, recognition and alignment of faces. The research methods were a comparative analysis of popular neural network image processing technologies, as well as a step-by-step analysis of the analysis using the example of such models. The principles of face recognition, detection and alignment technologies based on neural networks and technologies that work without the participation of neural networks, including those that work on adaptive graphs and eigenvectors, were analyzed. The result of the study was a descriptive analysis of the work of systems and subsystems for face recognition, detection and alignment. In the course of the research, a number of theoretical knowledge was obtained for working with face images, which can be useful for various possible treatments and other types of work with this type of data.

Keywords: face detection, face recognition, graphs, convolutional neural networks, component neural network

**References**

1. Analysis of modern approaches to face recognition and recognition procedures for biometric control systems / Anoprienko A. Ya., Ivanitsa S. V., Lychagin R. V. Informatics and Cybernetics. 2016. NO. 1 (3). PP. 25-31.
2. Facial recognition in healthcare: a general overview / Shamova U. In the collection: Languages in professional communication. Collection of materials of the international scientific and practical conference of teachers, postgraduates and students. the executive editor is L. I. Korneeva. 2020. pp. 748-752.
3. Overview of fingerprint-based biometric identification, speaker recognition, face recognition, and iris technologies / Majekodunmi T. O., Idachaba F. E. In the collection: Proceedings of the World Congress on Technology 2011, WCE 2011. 2011. pp. 1681-1687.
4. Evaluation of the effectiveness of the face recognition system by concatenating the spatial and transformational characteristics of the subject area / Raveendra K., Ravi J. International Journal of Computer Network and Information Security. 2021. Vol. 13. No. 1. pp. 47-60.
5. Face recognition system based on the haar cascade classifier / Minu M. S., Arun K., Tiwari A., Rampuria P. // International Journal of Advanced Science and Technology. 2020. Vol. 29. No. 5. pp. 3799-3805.
6. Neural networks in the big city. We understand how they help identify people, and we launch our own neural network <https://habr.com/ru/company/skillfactory/blog/536410/>
7. Analysis of existing approaches to face recognition <https://habr.com/ru/company/synesis/blog/238129/>
8. Face Recognition with MTCNN - A guide to face extraction with a focus on speed <https://towardsdatascience.com/face-detection-using-mtcnn-a-guide-for-face-extraction-with-a-focus-on-speed-c6d59f82d49>
9. Introduction to FaceNet: Unified Embedding for Face Recognition and Clustering <https://medium.com/analytics-vidhya/introduction-to-facenet-a-unified-embedding-for-face-recognition-and-clustering-dbdac8e6f02>

# Вынужденные колебания растянутых (сжатых) стержней при комбинированных возмущениях

## Казиев Ислам Асланович

аспирант, Кабардино-Балкарский государственный университет", kaziev1969@mail.ru

## Балов Азамат Асланович

магистрант, Кабардино-Балкарский государственный университет", kaziev1969@mail.ru

## Мечиев Руслан Эльдарович

магистрант, Кабардино-Балкарский государственный университет", kaziev1969@mail.ru

## Чапаева Алина Исмаиловна

магистрант, Кабардино-Балкарский государственный университет", kaziev1969@mail.ru

## Каскулов Алан Бесланович

магистрант, Кабардино-Балкарский государственный университет", kaziev1969@mail.ru

В данной статье приведены методы решения задач гармонических и случайных колебаний растянутых (сжатых) стержней с учётом вязкого трения. Сначала рассмотрены свободные колебания стержня постоянного сечения. Для свободных колебаний определяются коэффициент затухания и спектры собственных частот. Для вынужденных колебаний состоящее из пяти компонентов. 1 и 2 - это кинематические поперечные колебания опор. 3 и 4 - это изгибающие моменты на обоих концах стержня и 5-я это поперечная распределённая нагрузка. Для каждого из перечисленных воздействий получены передаточные функции. Приведены формулы для расчета перемещений при действии вынужденных гармонических колебаний. Показаны формулы для определения перемещений от векторных возмущений, которые состоят из пяти компонент. Далее рассмотрены случайные колебания. Определены формулы спектральной плотности и дисперсии отклонений стержня при случайных колебаниях.

**Ключевые слова:** растянутый стержень, сжатый стержень, гармонические колебания, передаточная функция, корреляционная матрица, собственная частота, случайный процесс, скрытая периодичность.

## 1. Введение

Методы решения задач поперечных колебаний изгибаемых элементов, где не учитывается продольная сила и трение – классическая задача, которая исследована многими учеными [1-5]. Отдельное влияние на такие колебания продольной силы и трения также подробно изучены [6-10]. Тем не менее, вопрос одновременного учёта продольной сжимающей (растягивающей) силы и вязкого трения на колебания стержней остаётся мало рассмотренным.

Колебания стержня неизменного сечения от продольной силы и трения решаются неоднородным дифференциальным уравнением в частных производных

$$u^{IV} - 2\beta u'' + a\ddot{u} + \varepsilon \dot{u} = f_1(t),$$
$$x \in (0, \ell), t > -\infty, \quad (1)$$

где

$$\beta = N/2EJ, a = m/EJ, \varepsilon = \eta m/EJ, f_1(t) = q(t)/EJ,$$

$u(x, t)$  - функция прогибов;  $m$  – погонная масса,  $\eta$  - коэффициент вязкого демпфирования;  $EJ$  – изгибная жесткость;  $N$  - продольная сила, которая постоянна во времени;  $q(t)$  - равномерно распределённая нагрузка. Точки над переменными указывают дифференцирование по  $t$ , штрихи в верхних индексах указывают дифференцирование по  $x$ ,  $IV$  - четыре штриха.

**2. Свободные колебания.** Свободные колебания стержня с постоянной продольной силой и вязким трением рассчитываются уравнением (1) при  $f_1(t) \equiv 0$ . Для расчета примем однопролётный элемент, с шарнирным опиранием по торцам. В этом случае граничные условия и примут вид

$$u(0, t) = 0, u''(0, t) = 0,$$
$$u(\ell, t) = 0, u''(\ell, t) = 0, t > -\infty. \quad (2)$$

Для решения задачи применим метод разделения переменных

$$u(x, t) = X(x)e^{\lambda t},$$

$$\text{где } \lambda = -\mu + i\omega,$$

$\mu$  и  $\omega$  – коэффициент затухания и частота свободных колебаний. При решении уравнения по методу разделения переменных получим коэффициент затухания и спектр собственных частот

$$\mu = \alpha/2, \omega_{k\alpha N} = \sqrt{\omega_{k00}^2 \left(1 + \frac{N}{N_{k\alpha}}\right) - \mu^2},$$
$$k = 1, 2, \dots \quad (3)$$

Для частоты свободных колебаний при отсутствии трения и осевой силы

$$\omega_{k00} = v_k \sqrt{EJ/m}, v_k = \frac{\text{def}}{k\pi/\ell}$$

и критической силы

$$N_{k\alpha} = v_k^2 EJ.$$

Формула (3) даёт хорошо известные результаты для различных частных случаев при отсутствии  $N$  или  $\mu$ .

### 3. Вынужденные гармонические колебания.

Изгибные колебания стержня с учетом комбинированных возмущений опишем уравнением (1) и следующими граничными условиями

$$u(0, t) = f_2(t), u''(0, t) = f_3(t), u(\ell, t) = f_4(t), \\ u''(\ell, t) = f_5(t), t > -\infty. (4)$$

Здесь

$$f_3(t) = M_1(t)/EJ, f_5(t) = M_2(t)/EJ,$$

$M_1(t), M_2(t)$  – сосредоточенные моменты от нагрузок, приложенных к опорам.

Возьмём, что все возмущения являются гармоническими с частотами  $\Omega_k$  и начальными фазами  $\alpha_k$ . В этом случае они могут быть представлены через комплекснозначные функции

$$f_k(t) = A_k e^{i\Omega_k t}, A_k = a_k e^{i\alpha_k}, k = 1, 2, \dots 5.$$

причём  $a_k$ , – амплитуда возмущений.

Далее рассмотрим пять отдельных задач, в каждом из которых будет учитываться одно из возмущений

$$u^{IV} - 2\beta u'' + a\ddot{u} + \varepsilon \dot{u} = e^{i\Omega t}, x \in (0, \ell), t > -\infty,$$

$$u(0, t) = 0, u''(0, t) = 0, u(\ell, t) = 0, u''(\ell, t) = 0.$$

Далее используя метод разделения переменных для решения этих задач получим

$$u_j(x, t) = H_j(x, i\Omega) e^{i\Omega t},$$

где  $H_j(x, i\Omega) = \mathbf{C}_j^T \mathbf{e}(x) + \delta_{1j} b^{-1}$  – передаточная функция, с неизвестным вектором произвольных постоянных интегрирования

$$\mathbf{C}_j^T = (c_{1j}, c_{2j}, c_{3j}, c_{4j}).$$

Результаты решения таких задач показывают, что произвольные постоянные интегрирования находятся из матричного уравнения

$$\mathbf{G} \mathbf{C} = \mathbf{D},$$

где

$$\mathbf{G} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ r_1^2 & r_2^2 & r_3^2 & r_4^2 \\ e_1(\ell) & e_2(\ell) & e_3(\ell) & e_4(\ell) \\ p_1(\ell) & p_2(\ell) & p_3(\ell) & p_4(\ell) \end{pmatrix},$$

$$\mathbf{D} = \begin{pmatrix} -b^{-1} & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -b^{-1} & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

Здесь  $j$  – й столбец в каждой матрице соответствуют номеру задачи, также

$$r_{1,2,3,4} = \pm \sqrt{\beta \pm \sqrt{\beta^2 - b^2}},$$

$$b^2 = a(i\Omega)^2 + \varepsilon(i\Omega), e_n(x) = \exp(r_n x),$$

$$p_n(x) = r_n^2 e_n(x), n = 1, 2, 3, 4.$$

Учитывая линейность оператора задачи (1) и применяя принципы суперпозиций далее вычисляем

$$u(x, t) = [\mathbf{A}, \mathbf{H}(x, i\Omega)] e^{i\Omega t}.$$

Уравнение амплитуд отклонений балки от  $x$  находим по формуле

$$a_u(x) = |[\mathbf{A}, \mathbf{H}(x, i\Omega)]|.$$

**4. Случайные колебания.** Теперь для математической модели (1), (4) распределённая нагрузка  $f_1(t)$  и возмущения на концах стержня  $f_2(t), \dots, f_5(t)$ , являются случайными функциями, причём такими, что общий процесс  $\mathbf{f}(t) = \{f_1(t), f_2(t), \dots, f_5(t)\}$ , со стационарно связанными компонентами, с нулевым математическим ожиданием, с заданной спектральной матрицей  $\mathbf{S}_f(\omega)$ . Тогда  $u(x, t)$  будет пространственно-временным случайным полем, стационарным во времени  $t$  и неоднородным по пространственной координате  $x$ .

Далее поиск спектральной плотности и дисперсии поперечных отклонений стержня не представляет сложности.

Используя передаточные функции  $H_j(x, i\Omega), j = 1, 2, \dots, 5$ . Выпишем спектральную плотность случайного процесса колебаний

$$S_u(x, \omega) = \sum_{k=1}^5 \sum_{l=1}^5 H_k(x, i\omega) H_l^*(x, i\omega) s_{kl}(\omega) =$$

$$\mathbf{H}^T(x, i\omega) \mathbf{S}_f(\omega) \mathbf{H}^*(x, i\omega).$$

$$D_u(x) = \int_{-\infty}^{\infty} S_u(x, \omega) d\omega.$$

**Вывод.** В данной работе нами ставилась задача возможности расчёта растянутого или сжатого стержня на общие возмущения при решении которой получены следующие результаты:

- представлена последовательность получения передаточных функций от кинематических перемещений опор, динамического действия момента на концах и распределённой нагрузки в пролёте;

- приведен порядок получения спектральной матрицы для стационарных случайных процессов, с учётом их коррелированности;

- определена спектральная плотность и дисперсия поперечных отклонений балки.

### Литература

1. Казиев А. М. Колебания однородных и континуально-дискретных балок при векторных гармонических и случайных возмущениях: Дис. ... канд. техн. наук : 05.23.17 Нальчик, 2005 130 с. РГБ ОД, 61:05-5/3003.
2. Болотин В.В. Методы теории вероятностей и теории надежности в расчетах сооружений. – М.: Стройиздат, 1982. – 351 с.
3. Казиев А. М., Хуранов В.Х., Костенко О.В. Исследование воздействия векторных случайных нагрузок на балки. //Инженерный вестник Дона, №3 (2017) [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2017/4277](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2017/4277).
4. Болотин В.В. Случайные колебания упругих систем. М.: Наука, 1979. 335 с.
5. Вентцель Е.С. Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и её инженерные приложения. М.: Высш. шк., 2000. 383 с.
6. Культербаев Х.П. Кинематически возбуждаемые случайные колебания балок. Инженерно-технические науки. Материалы научно-практической конференции 1994. Нальчик: Каб.-Балк. гос. с/х акад. 1995. Ч. 3. С. 23-27.

7. Кальтербаев Х.П., Казиев А.М., О случайных колебаниях растянутых балок. Математическое моделирование и краевые задачи. Самара: Сам. гос. тех. ун-т. 2003. С. 100-103.

8. Казиев А.М., О влиянии характерной частоты и широкополосности случайной нагрузки на колебания балок. Вопросы повышения эффективности строительства. Межвузовский сборник. Нальчик: КБГСХА, 2004. Вып. 2. С. 79-83.

9. Gajewski Antoni. Vibrations and stability of a non-conservatively compressed prismatic column under nonlinear creep conditions. J. Theor. and Appl. Mech. (Poland), 2000. 38. – № 2. – pp. 259-270.

**Forced oscillations of stretched (compressed) rods under combined perturbation**

**Kaziev I.A., Balov A.A., Mechiev R.E., Chapaeva A.I., Kaskulov A.B.**

Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekova

*JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90*

This article presents methods for solving the problems of harmonic and random vibrations of stretched (compressed) rods, taking into account viscous friction. First, the free vibrations of a rod of constant cross-section are considered. For free oscillations, the attenuation coefficient and the eigenfrequency spectra are determined. For forced oscillations, consisting of five components. 1 and 2 are the kinematic transverse vibrations of the supports. 3 and 4 are the bending moments at both ends of the rod and 5 is the transverse distributed load. Transfer functions are obtained for each of the listed effects. Formulas for calculating displacements under the action of forced harmonic oscillations are given. Formulas for determining the displacements from vector perturbations, which consist of five components, are shown. Next, random fluctuations are considered. The formulas of the spectral density and variance of the rod deviations under random oscillations are determined.

**Keywords:** stretched rod, compressed rod, harmonic oscillations, transfer function, correlation matrix, natural frequency, random process, hidden periodicity.

**References**

1. Kaziev A. M. Oscillations of homogeneous and continuous-discrete beams under vector harmonic and random perturbations: Dis. ... Cand. tech. Sciences: 05.23.17 Nalchik, 2005 130 p. RSL OD, 61: 05-5 / 3003.
2. Bolotin V.V. Methods of the theory of probability and theory of reliability in the calculations of structures - M.: Stroyizdat, 1982. -- 351 p.
3. Kaziev A.M., Khuranov V.Kh., Kostenko O.V. Investigation of the impact of vector random loads on beams. // Engineering Bulletin of the Don, No. 3 (2017) [ivdon.ru/magazine/archive/n3y2017/4277](http://ivdon.ru/magazine/archive/n3y2017/4277).
4. Bolotin V.V. Random vibrations of elastic systems. Moscow: Nauka, 1979, 335 p.
5. Wentzel E.S. L.A. Ovcharov The theory of stochastic processes and its engineering applications. M.: Higher. shk., 2000.383 p.
6. Kulterbaev Kh.P. Kinematically excited random vibrations of beams. Engineering and technical sciences. Materials of the scientific-practical conference 1994. Nalchik: Cab.-Balk. state agricultural acad. 1995, Ch. 3.S. 23-27.
7. Kulterbaev Kh.P., Kaziev AM, On random vibrations of stretched beams. Mathematical modeling and boundary value problems. Samara: Himself. state those. un-t. 2003.S. 100-103.
8. Kaziev AM, On the influence of the characteristic frequency and broadbandness of a random load on the vibrations of beams. Questions of increasing the efficiency of construction. Interuniversity collection. Nalchik: KBGSKhA, 2004. Issue. 2.S. 79-83.
9. Gajewski Antoni. Vibrations and stability of a non-conservatively compressed prismatic column under nonlinear creep conditions. J. Theor. and Appl. Mech. (Poland), 2000. 38. - No. 2. - pp. 259-270.



# Усовершенствование алгоритмов антифрод-системы на основе использования методов Graph Representation Learning и сетей CycleGAN

**Ларионова Светлана Львовна**

к.т.н., доцент Департамента «Информационная безопасность», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, SLLarionova@fa.ru

**Ряховский Егор Эдуардович**

студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, egorryakhovskii@mail.ru

В статье разработаны предложения по усовершенствованию алгоритмов работы антифрод-систем. Так, была разработана модель, которая с использованием технологий обучения графовых представлений способна извлекать структурную информацию из транзакционного графа и адаптировать получившиеся данные к уже имеющимся признакам датасета. Применение указанного подхода позволило увеличить эффективность выявления мошеннических операций на 37% по сравнению с показателями работы классической ML-модели обнаружения мошеннических транзакций.

Кроме того, для решения проблемы несбалансированности распределения исходных данных на классы при обучении антифрод-системы был предложен подход к использованию сети CycleGAN для генерации мошеннических транзакций. Была проведена сравнительная оценка показателей эффективности работы антифрод-моделей, разработанных на базе использования графовых признаков и дополненных различными алгоритмами генерации синтетических фродовых кейсов (классические SMOTE, ADASYN и предложенный алгоритм на базе CycleGAN). В результате экспериментов было установлено, что наилучшее качество работы показывает модель с использованием сети CycleGAN, позволившая снизить количество пропущенных мошеннических транзакций на 43%.

**Ключевые слова:** противодействие кибермошенничеству, антифрод-система, проблема дисбаланса классов, фрод-мониторинг, фрод-аналитика на базе теории графов.

## Введение

В настоящее время происходит трансформация бизнес-моделей, реализующих их бизнес-процессы, конкурентоспособность компаний на рынке сегодня определяется эффективностью внедрения и использования цифровых технологий.

Согласно статистике Банка России, в каждом новом году наблюдается стабильный рост объема операций, проводимых через каналы дистанционного банковского обслуживания (ДБО). Так, за минувший 2020 год подобный показатель по отношению к 2019 году вырос на 28%.

Активное использование каналов ДБО, перевод среды взаимодействия клиента с кредитной организацией в виртуальное пространство (киберпространство), глобальный характер межсетевое взаимодействие между кредитной организацией и клиентом неизбежно порождают повышение уровня риска реализации ряда угроз информационной безопасности (ИБ). Согласно статистике Банка России, объем операций по переводу денежных средств, проведенных без согласия клиента, в 2020 году вырос на 52% и составил 91 трлн. рублей.

Ключевым инструментом процесса противодействия операциям без согласия клиента является антифрод-система, использование которой, согласно текущей версии 161-ФЗ, является обязательным для всех кредитных организаций, предоставляющих своим клиентам услуги через каналы ДБО. Проведенный анализ статистики по инцидентам, связанным с совершением финансовых операций без согласия клиента через удаленные каналы обслуживания показал, что существующие антифрод-решения не выявляют на должном уровне операции, которые проводятся без согласия клиента кредитной организации, а значит проблема снижения количества подобных операций преимущественно лежит в области повышения точности определения вероятности события, что операция совершается именно клиентом банка. Задача проведенного исследования – разработать необходимый набор предложений по изменению алгоритмов антифрод-систем с учетом существующих вызовов.

## Материалы и методы

Для любой кредитной организации крайне важной задачей в рамках выстраивания своих бизнес-процессов является задача, связанная с анализом своих клиентов. Так, на основе социального положения клиента, его демографической принадлежности, особенностей покупок, оборота денежных средств по счету или карте можно проанализировать особенности потребления клиента, специфику его потребностей и, например, предложить ему наиболее подходящую банковскую услугу или продукт. Помимо описанных выше характеристик для одного конкретного клиента не менее важным аспектом, анализируемым на стороне кредитной

организации, является анализ финансового взаимодействия между клиентами. Основной инструментарий реализации и обеспечения базы для подобного анализа – это граф, вершины которого представляют собой различных клиентов кредитной организации (или же реквизиты клиентов сторонних кредитных организаций), а ребра подобного графа представляют собой финансовые операции между парой конкретных клиентов кредитной организации.

В отдельных модулях наиболее передовых антифрод-систем (например, в решении от компании RSA, применяемом в таких крупных российских банках как Сбербанк, ВТБ) заложена возможность построения подобных графов. Однако анализ графовых характеристик вершин и ребер (степени, число соседей между вершинами и т. д.) в данном случае строится на разработке и применении специальных эвристик (например, коэффициент Жаккара, дистанция Адамика/Адара, центральность узла по Кацу), что, очевидно, требует огромных трудозатрат и привлечения большего количества фрод-аналитиков [2]. Кроме того, подобные эвристики зачастую носят крайне локальный характер и затрагивают лишь 1 конкретную вершину и ее ближайшее окружение, так как в режиме реального времени расчет эвристики более высокого порядка в случае большого числа операций не представляется возможным. Именно поэтому для того, чтобы реально качественно повысить точность выявления мошеннической операций, необходим механизм, через который была бы возможность в автоматическом режиме извлекать характеристики подобного графа, описанного выше, и сразу же их использовать в качестве параметров для модели антифрод-системы.

Классические подходы, применяемые обычно для решения проблемы извлечения структурной информации из графа и последующей передачи в традиционно используемые в антифрод-системах модели машинного обучения (такие как, например, деревья решений, регрессии) и заключающиеся в использовании набора статистических данных, которые описывают сам граф, или в использовании kernel-функции (метод ядра) для графов, имеют ограничение, связанное с отсутствием адаптации новых признаков, извлеченных из структурных характеристик графа, под уже имеющиеся данные, что неизбежно ведет к ухудшению качества работы антифрод-моделей.

Кроме того, большинством исследователей отмечается, что одной из ключевых проблем в вопросе создания или улучшения моделей антифрод-систем является крайне высокий уровень несбалансированности распределения исходных данных на классы (мошеннических операций всегда, очевидно, сильно меньше, чем легитимных), что в большинстве случаев приводит к подавлению объектами мажоритарного класса объектов миноритарного класса, и, как следствие, к неправильной классификации объектов из миноритарного класса [4]. Классическим подходом, применяемым для решения данной проблемы, является генерация синтетических фродовых транзакций с их последующим перемешиванием с реальными транзакционными данными [5, 6, 7]. На данный момент существует 2 основных и наиболее широко применяемых алгоритма для решения описанной выше задачи: SMOTE (генерация осуществляется вдоль линейного сегмента, объединяющего объекты миноритарного класса) и ADASYN (адаптивный алгоритм, в рамках которого генерация большего количества синтетических объектов происходит на базе тех объектов

миноритарного класса, которые в своих K ближайших соседей имеют большее количество объектов мажоритарного класса), которые показывают достаточно высокую эффективность [8]. Однако и SMOTE, и ADASYN имеют также и ряд недостатков: при работе модели на базе SMOTE игнорируется мажоритарный класс, что в свою очередь может привести к ситуации, в рамках которой отделить объекты одного класса от другого становится практически невозможно. В случае с моделями, построенными на базе использования алгоритма ADASYN возникает другая проблема, связанная с высокой степенью влияния возможных выбросов в наборе данных на итоговый результат (если все K ближайших соседей объекта миноритарного класса являются объектами мажоритарного класса, то вес данного объекта становится крайне большим, а значит вокруг него будет сгенерировано большое количество синтетических объектов, которые также будут представлять собой выбросы). Таким образом, на сегодняшний день проблема поиска эффективного алгоритма для генерации синтетических данных является крайне актуальной.

### Результаты разработки

Наиболее перспективный современный подход к решению описанной выше проблемы извлечения структурных графовых характеристик из транзакционного графа и их последующей адаптации к уже имеющимся в наборе данных признакам, представляет собой использование алгоритмов, направленных на обучение представлений графов (в англоязычной научной литературе данный подход называется Graph Representation Learning). Идея, лежащая в основе данного подхода, заключается в кодировании структурной графовой информации в пространство меньшей размерности (эмбеддинг), например, за счет представления вершин или целых подграфов исходного графа в виде точек нового графа с меньшей размерностью, с одновременным контролем геометрических соотношений, которые должны сохранять свое соответствие при переходе от исходного графа к пространству меньшей размерности (например, близкие вершины в получившемся пространстве должны быть так же близки, как и в исходном графе) [9]. Ключевое преимущество данного подхода состоит в самостоятельном поиске оптимального представления исходного графа в пространстве меньшей размерности, то есть в данном случае отсутствует необходимость в разработке и применении специальных эвристик, и, как следствие, это ведет к сокращению временных затрат на анализ информации о клиентах и повышению точности работы моделей. Именно реализация подобного подхода с целью повышения точности выявления мошеннических транзакций и противодействию операциям без согласия клиента и была реализована и рассмотрена далее.

Для оценки эффекта от описанного выше предложения по использованию алгоритмов Graph Representation Learning в задачах противодействия кибермошенничеству было принято решение дополнить классическую модель по обнаружению мошеннических операций новыми дополнительными признаками, полученными из результатов работы алгоритмов, направленных на обучение представлений графов, и оценить прирост эффективности выявления моделью мошеннических транзакций по сравнению с начальными показателями, полученными с помощью классических ML-моделей (не учитывающих графовые структурные характеристики связи

между отправителем и получателем денежных средств). Прирост эффективности предлагается рассматривать в части изменения показателя AUC-PR (area under the curve – precision/recall, значение площади под PR-кривой (кривой, в рамках которой по оси абсцисс откладывается показатель полноты, отображающий какую долю объектов, принадлежащих к данному классу, из всех объектов данного класса нашел алгоритм, а по оси ординат – показатель точности, характеризующий долю объектов, действительно принадлежащих к данному классу, относительного всех объектов, отнесенных системой к данному классу), представляющее собой средний показатель точности, рассчитанный для каждой пороговой величины полноты), являющийся наиболее часто используемым показателем качества работы моделей в задачах классификации несбалансированного набора данных [10].

Для решения поставленной задачи был выбран фреймворк GraphSAGE, позволяющий обрабатывать и получать эмбединги крайне больших графов (сотни миллионов вершин и десятки миллиардов ребер) за счет поддержки распределенного параллельного обучения и возможности порционной загрузки графа в оперативную память [11]. Кроме того, данное решение позволяет обрабатывать графы, которые содержат в себе одновременно вершины различных типов (в данном случае вершинами могут выступать как физические, так и юридические лица).

От сотрудников обследуемой кредитной организации был получен датасет (набор данных), содержащий выборку с обезличенной информацией о переводах клиентов за 4 квартал 2020 года, в котором каждая транзакция характеризуется набором из 114 признаков. Далее на основе информации об отправителе и получателе для каждой транзакции с использованием библиотеки NetworkX (библиотека на языке Python, предназначенная для создания и изучения структурных характеристик сложных сетевых структур, в том числе и графов) был получен граф  $G(V, E)$ , где  $V$  – есть множество вершин данного графа (клиенты банка, а также сторонние реквизиты – карты, счета в других банках), а  $E$  – множество ребер (ребро между парой вершин графа существует только в том случае, если за отобранный промежуток времени проводилась хотя бы 1 транзакция между данными клиентами). По каждой транзакции в данном наборе данных содержится итоговый результат ее легитимности (мошенническая/легитимная), в него включены все мошеннические переводы, которые были зафиксированы за данный временной период (как выявленные текущим антифрод-решением, так и пропущенные им).

В ходе проведения эксперимента были разработана программа и выполнены следующие шаги:

1) обучение модели на основе классического алгоритма с последующей оценкой эффективности модели (была оценена эффективность работы модели с помощью описанной выше метрики AUC-PR) – в качестве подобного алгоритма был выбран алгоритм XGBoost, который в рамках многих исследований признается наиболее эффективным алгоритмом в задачах классификации [12, 13];

2) построение транзакционного графа на основе данных из исходного набора данных;

3) добавление в набор данных к существующим признакам дополнительных признаков (эмбединги вершин графа связей), полученных с помощью применения

фреймворка GraphSAGE (информация о связи между отправителем и получателем перевода, извлеченная из графа, была представлена в виде вектора-строки с размерностью 64 (заданный embedding size – размерность нового пространства, в которое будут размещены вершины графа));

4) обучение модели на основе расширенного набора признаков с последующей оценкой эффективности модели метрикой AUC-PR;

5) сравнение эффективности модели без сгенерированных из графа признаков (построенной в рамках шага 1) и модели, которая использует данные признаки (разработанной в рамках шагов 2-4).

Кроме того, в данной научно-исследовательской работе для решения поставленной выше проблемы дисбаланса классов предлагается использовать сети CycleGAN. Обычно сети на базе CycleGAN используются для обработки и генерации различных изображений, однако потенциал данного инструментария намного шире. В данном случае для решения задачи генерации синтетических мошеннических транзакций предлагается вместо сверточных слоев использовать полносвязные.

В ходе работы сети CycleGAN используется 4 нейросети: генераторы  $G, F$  и дискриминаторы  $D_x, D_y$  (рисунок 1) [14]. Есть 2 домена с набором объектов: домен  $X$  и домен  $Y$ , в данном случае под доменом  $X$  будет пониматься множество легитимных финансовых операций клиентов, под доменом  $Y$  – множество мошеннических операций. Генератор  $G$  отвечает за преобразование объекта из домена  $X$  в объект домена  $Y$ , а генератор  $F$  – наоборот из домена  $Y$  в домен  $X$ . Задача дискриминаторов  $D_x, D_y$  заключается в определении вероятности того, что какой-либо конкретный объект принадлежит домену  $X$  или  $Y$  соответственно, качество работы дискриминатора контролируется с помощью функции потерь. Синтетические объекты, сгенерированные с помощью сети CycleGAN, имеют знак циркумфлекс (“крышечка” над символом).

Функция потерь данной сети состоит из взвешенной суммы 2 следующих типов потерь: состязательные потери и потери согласованности цикла. Состязательные потери (потери между реальным и синтетически сгенерированным объектами) для отображения  $G: X \rightarrow Y$  рассчитываются по формуле (1):

$$\mathcal{L}_{GAN}(G, D_y, X, Y) = E_{y \sim p_{data}(y)} [\log D_y(y)] + E_{x \sim p_{data}(x)} [\log(1 - D_y(G(x)))] \quad (1)$$

где  $x$  – это легитимная транзакция из домена  $X$ , а  $y$  – мошенническая транзакция из домена  $Y$ .

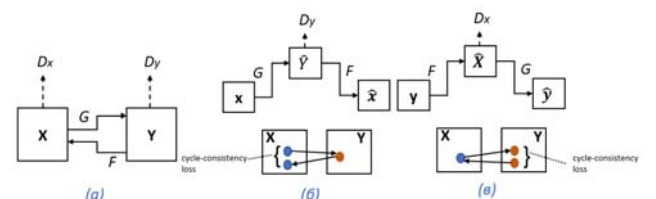


Рисунок 1 – Схема работы сетей на базе CycleGAN [авторская разработка]

Дискриминатор, в данном случае  $D_y$ , пытается различить полученную с помощью генератора  $G$  синтетическую мошенническую транзакцию  $G(x)$  и реальную мо-

шенническую транзакцию  $y$ . Аналогичным образом вычисляется значение составляющих потерь и для отображения  $F: Y \rightarrow X$ , где уже дискриминатор  $D_x$  пытается различить реальную легитимную транзакцию  $x$  и синтетическую легитимную транзакцию  $F(y)$ . Таким образом, в данном случае видно, что цель генераторов  $G, F$  состоит в минимизации составляющей функции потери своих «противников» дискриминаторов  $D_x, D_y$ , которые, наоборот, постоянно пытаются ее максимизировать.

Однако применение исключительно составляющих потерь не может гарантировать высокую степень качества работы сети, так как в данном случае сеть может отображать один и тот же набор входных объектов  $X$  в простую перестановку объектов из домена  $Y$  (или наоборот). Для решения данной проблемы применяется расчет потерь согласованности цикла. Функция согласованности цикла представляет собой функцию, которая может переводить объект из одного домена в объект другого домена, а после снова генерировать объект начального домена (см. рисунок 1б-в). Функция согласованности на примере прямого цикла записывается в виде следующей формулы (2):

$$x \rightarrow G(x) \rightarrow F(G(x)) \approx x \quad (2).$$

А сама функция потери согласованности цикла вычисляются по формуле (3):

$$\mathcal{L}_{\text{cyc}}(G, F) = E_{x \sim p_{\text{data}}(x)} [||F(G(x)) - x||_1] + E_{y \sim p_{\text{data}}(y)} [||G(F(y)) - y||_1] \quad (3).$$

Полная целевая функция является взвешенной суммой обеих функций составляющих потерь и функции потери согласованности и вычисляется по следующей формуле (4):

$$\mathcal{L}(G, F, D_x, D_y) = \mathcal{L}_{\text{GAN}}(G, D_y, X, Y) + \mathcal{L}_{\text{GAN}}(F, D_x, Y, X) + \lambda \mathcal{L}_{\text{cyc}}(G, F) \quad (4).$$

Таким образом, для обучения сети CycleGAN необходимо оптимизировать приведенную выше полную целевую функцию потерь (минимизировать потери сетей генераторов и максимизировать потери сетей дискриминаторов), математическая интерпретация данного действия представлена в виде формулы (5):

$$G^*, F^* = \arg \min_{G, F} \max_{D_x, D_y} \mathcal{L}(G, F, D_x, D_y) \quad (5).$$

В ходе проведения эксперимента была разработана программа и выполнены следующие шаги:

- 1) применение алгоритмов SMOTE и ADASYN для генерации синтетических данных;
- 2) проектирование и построение генераторов и дискриминаторов сети CycleGAN;
- 3) проектирование и построение модели CycleGAN, а также задание функций потерь;
- 4) генерация синтетических данных с помощью построенной модели CycleGAN;
- 5) оценка и сравнение эффективности моделей, построенных с использованием различных алгоритмов, в общем случае были рассмотрены 5 различных моделей:
  - базовая модель;
  - модель на основе использование сгенерированных графовых эмбедингов;
  - модель на основе использование сгенерированных графовых эмбедингов и синтетических данных, полученных с помощью алгоритма SMOTE;
  - модель на основе использование сгенерированных графовых эмбедингов и синтетических данных, полученных с помощью алгоритма ADASYN;

– модель на основе использование сгенерированных графовых эмбедингов и синтетических данных, полученных с помощью CycleGAN.

### Обсуждение

В результате проведенных испытаний было установлено, что добавление в исходный набор данных новых, полученных на основе извлечения из графовой структуры, признаков способствовало довольно существенному повышению качества определения моделью мошеннических операций, показатели метрик AUC-PR и графики precision/recall кривых для обоих случаев (без применения предложенного алгоритма и вместе с ним) представлены на рисунке 2.

Average precision-recall score XGBoost: 0.8962884535  
Average precision-recall score XGBoost: 0.8197498524

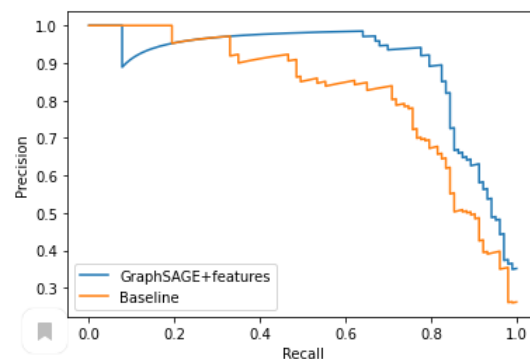


Рисунок 2 – Показатели качества работы моделей (GraphSage + features) [авторская разработка]

Таким образом, прирост эффективности работы модели составил практически целый процент. Кроме того, были оценены относительные показатели, характеризующие количество и сумму пропущенных мошеннических транзакций на базе старой модели и на базе модели, дополненной новыми признаками: сумма всех операций без согласия клиента конкретнее на данных исходных данных снизилась более чем на 84%, а количество пропущенных мошеннических транзакций снизилось практически на 37%.

Average precision-recall score XGBoost: 0.8962884535  
Average precision-recall score XGBoost: 0.8197498524  
Average precision-recall score XGBoost: 0.8966236600  
Average precision-recall score XGBoost: 0.8998071337  
Average precision-recall score XGBoost: 0.9130718220

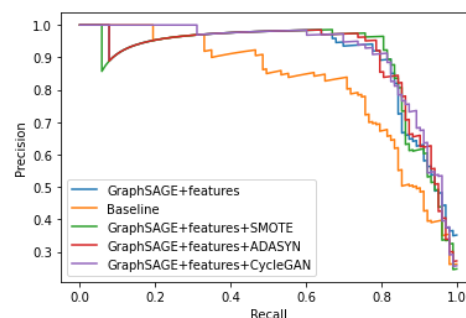


Рисунок 3 – Показатели качества работы различных моделей [авторская разработка]



В результате проведенных испытаний также было установлено, что добавление в исходный набор синтетических данных, сгенерированных посредством использования любого из описанных выше алгоритмов, способствует повышению качества определения модели мошеннических операций, однако так же стоит отметить, что именно применение сети CycleGAN позволило достичь наилучшей эффективности в определении мошеннической операции, показатели метрики AUC-PR и графики precision/recall кривых для всех 5 случаев представлены на рисунке 3.

Таким образом, для данного набора данных наиболее эффективной моделью как с точки зрения количества пропущенного фрода, так и с точки зрения суммы подобных транзакций является модель на основе использование сгенерированных графовых эмбедингов и синтетических данных, полученных с помощью сети CycleGAN. При сравнительном анализе итоговых результатов ее работы с начальной моделью можно отметить, что количество пропущенных мошеннических операций снизилось почти на 43%, в то время как значение суммы подобных операций снизилось практически на 88%.

### Заключение

В рамках данной работы были исследованы возможные подходы к улучшению эффективности работы антифрод-систем. В качестве одного из ключевых направлений развития систем противодействия кибермошенничеству был проанализирован и исследован вопрос применения теории графов к задаче оценки легитимности операций по переводу денежных средств: был предложен подход, заключающийся в построении и анализе транзакционного графа.

Для извлечения структурной информации из графа и ее адаптации к уже имеющимся в наборе данных признакам с целью улучшения точности оценки легитимности транзакции было предложено использование фреймворков для обучения представления графов (GRL). Механизмы, заложенные в подобный класс решений, позволяют построить модель, которая самостоятельно способна найти оптимальное представление исходного графа в пространстве меньшей размерности, а также адаптировать получившиеся результаты под уже имеющиеся в наборе данных признаки.

Для оценки эффекта предложения по обогащению набора данных новыми признаками, отражающими информацию о связи между отправителем и получателем перевода и сгенерированными на основе извлеченных из графа структурных характеристик, была разработана программная реализация 2 моделей: 1 – классическая модель обнаружения мошеннических транзакций, 2 – классическая модель обнаружения мошеннических транзакций, дополненная новыми признаками, полученными из результатов работы GRL-алгоритмов (на базе использования фреймворка GraphSAGE).

После сравнения показателей качества работы описанных выше моделей (с использованием метрики AUC-PR) было установлено, что подход, заключающийся в построении транзакционного графа, последующем извлечении из него структурной информации и обогащении исходного датасета новыми данными, позволяет повысить эффективность работы модели практически на целый процент, что в свою очередь в относительных показателях использованного набора данных отражается

в увеличении эффективности выявления мошеннических операций на 37% и уменьшении суммы операций без согласия клиента более чем на 84%.

Кроме того, была исследована проблема несбалансированности распределения исходных данных, используемых для обучения антифрод-системы, на классы. Было установлено, что наиболее популярные и широко используемые на данный момент алгоритмы для генерации синтетических объектов миноритарного класса (в данном случае синтетических мошеннических транзакций) – SMOTE и ADASYN – имеют очевидные недостатки, а значит проблема поиска эффективного алгоритма для решения описанной выше задачи остается крайне актуальной. Для решения данной проблемы в работе предлагается использовать сети CycleGAN в качестве инструментария для генерации мошеннических кейсов.

В результате эксперимента было установлено, что все модели, которые обучались на увеличенном наборе данных (исходные данные + синтетические мошеннические транзакции), показали большую эффективность, чем модели, для которых начальные данные не были смешаны с синтетически сгенерированными объектами. Наибольшую эффективность из всех разработанных моделей показала модель, расширение набора обучающих данных которой было проведено на базе применения сети CycleGAN. Применение данной модели, использующей набор данных с извлеченными из графа структурными характеристиками, который так же был расширен за счет смешивания реальных транзакций с синтетическими, позволило достичь крайне высоких относительных показателей: количество пропущенных мошеннических транзакций снизилось почти на 43%, а сумма подобных операций снизилась на 88%.

### Литература

1 НАФИ: более половины россиян пользуются цифровым банкингом [Электронный ресурс] – URL: <https://www.banki.ru/news/lenta/?id=10930356> (дата обращения: 29.11.2020).

2 Applications of link prediction in social networks [Электронный ресурс] – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1084804520301909> (дата обращения 06.05.2021).

3 Обработка данных и машинное обучение [Электронный ресурс] – URL: <https://www.ibm.com/ru-ru/analytics/machine-learning> (дата обращения 06.05.2021).

4 Sampling Approaches for Imbalanced Data Classification Problem in Machine Learning [Электронный ресурс] – URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-29407-6\\_17](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-29407-6_17) (дата обращения 06.05.2021).

5 An Experimental Study with Imbalanced Classification Approaches for Credit Card Fraud Detection [Электронный ресурс] – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8756130> (дата обращения 06.05.2021).

6 Editorial: Special Issue on Learning from Imbalanced Data Sets [Электронный ресурс] – URL: [https://sci2s.ugr.es/keel/pdf/specific/articulo/edit\\_intro.pdf](https://sci2s.ugr.es/keel/pdf/specific/articulo/edit_intro.pdf) (дата обращения 06.05.2021).

7 Effective detection of sophisticated online banking fraud on extremely imbalanced data [Электронный ресурс] – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11280-012-0178-0> (дата обращения 06.05.2021).

8 ADASYN: Adaptive synthetic sampling approach for imbalanced learning [Электронный ресурс] – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4633969> (дата обращения 06.05.2021).

9 Graph Representation Learning: A Survey [Электронный ресурс] – URL: <https://arxiv.org/pdf/1909.00958.pdf> (дата обращения 05.05.2021).

10 F1 Score vs ROC AUC vs Accuracy vs PR AUC: Which Evaluation Metric Should You Choose? [Электронный ресурс] – URL: <https://neptune.ai/blog/f1-score-accuracy-roc-auc-pr-auc> (дата обращения 06.05.2021).

11 Inductive Representation Learning on Large Graphs [Электронный ресурс] – URL: <https://arxiv.org/abs/1706.02216> (дата обращения 06.05.2021).

12 A Comparative Analysis of XGBoost [Электронный ресурс] – URL: <https://arxiv.org/abs/1911.01914> (дата обращения 06.05.2021).

13 XGBoost Algorithm: Long May She Reign [Электронный ресурс] – URL: <https://towardsdatascience.com/https-medium-com-vishalorde-xgboost-algorithm-long-she-may-rein-edd9f99be63d> (дата обращения 06.05.2021).

14 Unpaired Image-to-Image Translation using Cycle-Consistent Adversarial Network [Электронный ресурс] – URL: <https://arxiv.org/pdf/1703.10593.pdf> (дата обращения 05.05.2021).

15 The Class Imbalance Problem: A Systematic Study [Электронный ресурс] – URL: <https://content.iospress.com/articles/intelligent-data-analysis/ida00103> (дата обращения 05.05.2021).

**Improvement of anti-fraud system algorithms based on the use of Graph Representation Learning methods and CycleGAN**  
**Larionova S.L., Ryakhovskii E.E.**

Financial University under the Government of the Russian Federation  
*JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90*

The article presents proposals for improving the algorithms of anti-fraud systems. A model was developed that, using graph representation learning techniques, is able to extract structural information from a transactional graph and adapt the resulting data to the existing features of the dataset. The use of this approach has increased the efficiency of detecting fraudulent transactions by 37% compared to the efficiency of the classic ML-model.

Moreover, an approach was proposed to use the CycleGAN to generate fraudulent transactions to solve the unbalanced distribution problem of source data. A comparative evaluation of the effectiveness of anti-fraud models developed on the basis of graph functions and supplemented by various algorithms for generating synthetic fraud cases (classic SMOTE, ADASYN and the proposed algorithm based on the CycleGAN) is carried out. As a result of experiments, it was found that the best quality of work is shown by the model using the CycleGAN network, which reduced the number of missed fraudulent transactions by 43%.

Keywords: anti-fraud, anti-fraud system, class imbalance problem, fraud monitoring, fraud analysis based on graph theory.

**References**

- 1 NAFI: more than half of Russians use digital banking [Electronic resource] – URL: <https://www.banki.ru/news/lenta/?id=10930356> (accessed: 29.11.2020).
- 2 Applications of predicting links in social networks [Electronic resource] – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1084804520301909> (accessed 06.05.2021).
- 3 Data processing and machine learning [Electronic resource] – URL: <https://www.ibm.com/ru-ru/analytics/machine-learning> (accessed 06.05.2021).
- 4 Approaches to sampling to solve the problem of unbalanced classification of data in machine learning [Electronic resource] – URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-29407-6\\_17](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-29407-6_17) (accessed 06.05.2021).
- 5 Experimental study with unbalanced classification approaches for detecting credit card fraud [Electronic resource] – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8756130> (accessed 06.05.2021).
- 6 Editorial articles: Special issue on training based on unbalanced data sets [Electronic resource] – URL: [https://sci2s.ugr.es/keel/pdf/specific/articulo/edit\\_intro.pdf](https://sci2s.ugr.es/keel/pdf/specific/articulo/edit_intro.pdf) (accessed 06.05.2021).
- 7 Effective detection of sophisticated fraud in Internet banking on the basis of extremely unbalanced data [Electronic resource] – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11280-012-0178-0> (accessed 06.05.2021).
- 8 ADASYN: Adaptive synthetic approach to sampling for imbalanced learning [Electronic resource] – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4633969> (accessed 06.05.2021).
- 9 Learning the representation of graphs: A survey [Electronic resource] – URL: <https://arxiv.org/pdf/1909.00958.pdf> (accessed 05.05.2021).
- 10 Assessment F1 vs ROC AUC vs Precision vs PR AUC: Which Metric Evaluation Should You choose? [Electronic resource] – URL: <https://neptune.ai/blog/f1-score-accuracy-roc-auc-pr-auc> (accessed 06.05.2021).
- 11 Inductive learning of representation on large graphs [Electronic resource] – URL: <https://arxiv.org/abs/1706.02216> (accessed 06.05.2021).
- 12 Comparative analysis of XGBoost [Electronic resource] – URL: <https://arxiv.org/abs/1911.01914> (accessed 06.05.2021).
- 13 Algorithm XGBoost: Long live It [Electronic resource] – URL: <https://towardsdatascience.com/https-medium-com-vishalorde-xgboost-algorithm-long-she-may-rein-edd9f99be63d> (accessed 06.05.2021).
- 14 Unpaired translation of an Image into an image using a cyclically consistent adversarial network [Electronic resource] – URL: <https://arxiv.org/pdf/1703.10593.pdf> (accessed 05.05.2021).
- 15 The Class Imbalance Problem: A Systematic Study [Electronic resource] – URL: <https://content.iospress.com/articles/intelligent-data-analysis/ida00103> (accessed 05.05.2021).

# Исследование метрологических характеристик вихретокового метода неразрушающего контроля вагонного парка

## Козлов Максим Владимирович

к. т. н., доц., кафедра «Нетяговый подвижной состав», Российский университет транспорта Московского института инженеров транспорта, kozlov\_m.v@mail.ru

## Петров Александр Алексеевич

к. т. н., доц., кафедра «Нетяговый подвижной состав», Российский университет транспорта Московского института инженеров транспорта, alex\_pv@rambler.ru

## Левчук Татьяна Васильевна

к. ф.-м. н., доц., кафедра «Теоретической и прикладной механики», Российский университет транспорта Московского института инженеров транспорта, Levchuktv@yandex.ru

Рассмотрены метрологические основы и характеристики вихретокового метода неразрушающего контроля вагонного парка, полученные экспериментально, обобщены результаты замеров внешних гладких поверхностей при лабораторных исследованиях подвижных ходовых частей, на основе которых сделаны обобщающие выводы. Приведены дисциплины, в рамках которых проводится изучение теоретических основ диагностики подвижного состава для специальности «Подвижной состав железных дорог», приведен краткий обзор теоретического материала необходимого для изучения. Диагностические работы проводились с помощью ручного модификаций дефектоскопов марки ВД-113, ВД-113.5, ВД-211.5, ВД-211.7, ВД-12НФ, показана эффективность при обучении будущих специалистов дефектологов, как наиболее часто используемого оборудования при исследовании поверхности вагонного парка, разработан курс лекции и лабораторных работ по проведению вихретокового контроля произвольной поверхности подвижного состава железнодорожного транспорта.

**Ключевые слова:** вихретоковый неразрушающий контроль, вихретоковый преобразователь, метрологические характеристики вихретокового контроля, дефектоскоп марки ВД-113, ВД-113.5, ВД-211.5, ВД-211.7 ВД-12НФ.

В настоящее время развитию современных систем диагностики железнодорожного транспорта уделяется большое внимание, развиваются комплексные системы диагностики и мониторинга состояния внешних покрытий и внутренних ходовых частей вагонного, а так же локомотивного парка, измерение параметров колеи, контроль деталей колесной пары, и т.д. Поэтому в рамках обучения специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог (специализация – Технология производства и ремонта подвижного состава, Локомотивы, Электрический транспорт железных дорог, Грузовые вагоны) разработаны курсы лекций и лабораторных работ по неразрушающему контролю вихретокового контроля [1].

Развитие методов диагностики позволяет совершенствовать приборы, создавать диагностические центры для обучения студентов технических специальностей основам дефектоскопии, программное обеспечение для решения различных технических и метрологических задач, связанных со статистической обработкой данных и получением аналитических зависимостей взаимосвязи появления дефектов в наиболее проблемных областях различных как статичных, так и движущих элементах подвижного состава подробно изучается рамках указанных ниже дисциплинах и описано в работах [2-10]. Применяющиеся при диагностике подвижного состава разнообразные дефектоскопы используют различные методы исследований (магнитный, вихретоковый, радиоволновой, оптический, акустический, радиационный, тепловой, электрический) для определения более точной и полной картины дефектов, в зависимости от поставленной задачи, поверхностей и точности результата, так же местоположения и технических возможностей ремонтных цехов. Получение первичной информации в виде электрических сигналов, бесконтактность и высокая производительность позволяют иметь этому методу широкие возможности в плане первичного исследования состояния поверхности вагонного парка. Теоретическое описание основ вихретокового неразрушающего контроля (ВНК) просто и часто описывалось в литературе [1-10], при проведении лабораторных исследований выбор остановился на приборах, позволяющих качественно и быстро получить результаты. Отличительной особенностью этого метода является тот факт, что на сигналы преобразователя практически не влияют такие физические факторы как загрязнение поверхности объекта контроля непроводящими веществами, давление, влажность, радиоактивные излучения, поэтому именно ВНК получил широкое распространение в ремонтных и диагностических центрах железной дороги, данные полученные этим методом используются в качестве образцового метода для создания расчетных теоретических моделей влияния различных параметров, использующиеся при подготовке специалистов. (1). При экспериментальных исследованиях при проведении ла-

бораторной работы «Вихретоковый метод неразрушающего контроля» [1] отмечается, что взаимодействие возможно на расстоянии от долей миллиметров до достаточного для свободного движения преобразователя относительно поверхности металла. При благоприятных условиях и малом влиянии мешающих факторов удастся выявить трещины глубиной 0,1 ... 0,2 мм, протяженностью 1 ... 2 мм (при использовании накладного преобразователя) или протяженностью около 1 мм и глубиной 1 ... 5 % от диаметра контролируемой поверхности или прутка (при использовании преобразователя проходного). Так же с большой точностью ВТМ позволяет контролировать размеры изделий. В железнодорожном хозяйстве используют дефектоскопы для определения диаметра труб, толщину металлических листов и стенок труб при одностороннем доступе к объекту, толщину электропроводящих (например, гальванических), и диэлектрических (например, лакокрасочных) покрытий на электропроводящих основаниях, толщину слоев многослойных структур, содержащих электропроводящие слои [1-10]. Важным моментом является возможность проведения диагностических замеров на скорости. Измерения лабораторных образцов, предоставляемых локомотивным депо для опробирования методики измерения показали, что к недостаткам можно отнести относительно малую глубину проникновения электромагнитного поля в исследуемую поверхность образца, но в сравнении с так же широко распространенным ультразвуковым методом глубина проникновения и точность определения размеров и формы трещины превышает [1].

В рамках дисциплины «Технологии неразрушающего контроля деталей вагона» невозможно охватить полностью теоретическое обоснование влияния при движении вагона колебательной нагрузки на прочность, действие деформирующих силы, которые приводят к необратимым изменениям геометрии поверхности, деформации, сколам и микротрещинам ходовых частей и составных элементов, разупрочнения металла в зоне сварных швов. Эти эффекты теоретически рассматриваются в рамках предметов «Типовые технологические процессы неразрушающего контроля деталей вагонов», «Эксплуатация и техническое обслуживание нетягового подвижного состава», «Типовые технологические процессы ремонта нетягового подвижного состава», «Техническая диагностика тягового подвижного состава», так же в рамках дисциплины «Технологическое оборудование предприятий по производству и ремонту подвижного состава» рассматриваются различные как отдельные приборы так и аппаратные комплексы диагностики неразрушающего контроля, так же различные используемые методики как физически, так и технически. Так же неоднократно описываемые в работах [2-10]

При приведении диагностических работ для ручного контроля лабораторные испытания [1] проводились диагностическими вихретоковыми приборами ВД-113, ВД-113.5, ВД-211.5, ВД-211.7 ВД-12НФ. На рис. 1 показаны два варианта лабораторных конструкции таких дефектоскопов. В конструкции на рис. 1а обмотки 1 вихретоковый преобразователь (ВТП), охватывающие ферритовый сердечник 2, с помощью керамической втулки 3 жестко закрепляются в корпусе 4. Керамическая втулка 3 служит также для предохранения торца обмоток от механических повреждений. Для более четкой фиксации зазора между обмотками ВТП и объектом контроля в конструкции на рис. 1б используется подпружиненная

оправка 5 (для лучшего прилегания к поверхности и плавного ведения втулки, уменьшения погрешности, связанной с искажением магнитного поля), которую оператор перемещает вдоль корпуса 4 до соприкосновения с поверхностью объекта, сжимая пружину на определенную длину.

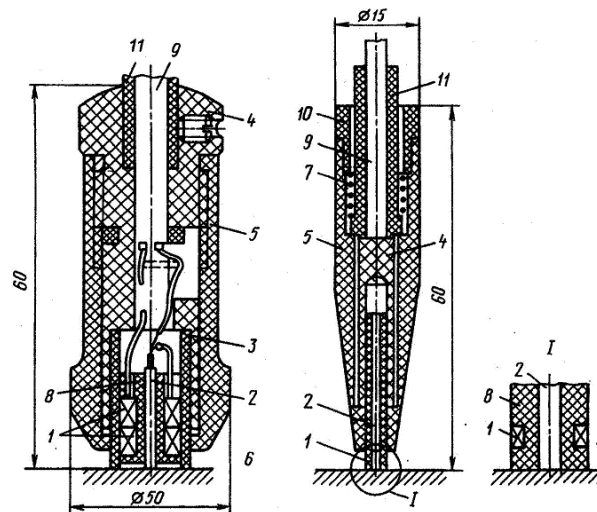


Рис. 1 а Рис 1 б  
а - с жестким креплением катушек ; б-с подпружиненной оправкой ,  
где 1-обмотки; 2-ферритовый сердечник; 3-керамическая втулка; 4-корпус; 5- оправка; 6- экран; 7-пружина; 8- каркас катушки; 9- кабель; 10 –крышка; 11- резиновая втулка

При контроле поверхности угол отклонения оси ВТП дефектоскопов ВД-113, ВД-113.5, ВД-211.5, ВД-211.7 ВД-12НФ от нормали к поверхности детали не должен превышать 30 градусов. Скорость сканирования зависит от многих причин, основными из которых являются шероховатости и изменение формы контролируемой поверхности, и варьируется в пределах 2-10 см/сек.

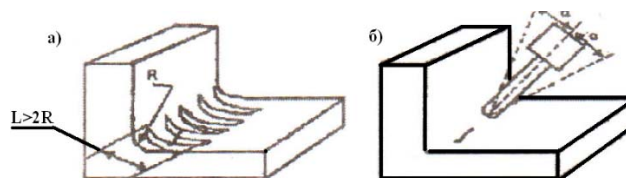


Рис 2. - Контроль внутренних углов с радиусом закругления более 12мм (а) и не более 12мм (б).  
Где R- радиус закругления внутреннего угла;  
L- амплитуда;  
а - угол отклонения (ВТП) от положения при сканировании внутреннего угла.

В момент пересечения трещины срабатывают звуковой и световой индикаторы дефектоскопа, с этого момента участок проходит на минимальной скорости (дефектоскопы марки ВД-113, ВД-113.5, ВД-211.5, ВД-211.7). При зигзагообразном сканировании ВТП задерживают на 3-5сек. в точке изменения направления движения. Внутренние углы с радиусом закругления не более 12 мм контролируют дефектоскопом ВД-12НФМ сканированием поверхности детали вдоль угла в статическом режиме (рис.2 б). Внутренние углы с радиусом закругления более 12мм (галтели, зоны перехода, сопряжения) контролируют зигзагообразным сканированием в динамическом режиме с шагом



не более 20мм и амплитудой не менее двух радиусов закругления контролируемого угла (рис 2.а).

Для исключения перекосов ВТП в плоскости перпендикулярной направлению сканирования, рекомендуется использовать фиксирующие насадки или используются модификации дефектоскопа с «плавающей» подвеской каркаса обмоток, позволяющая ослабить влияние формы корпуса ВТП на увеличение угла наклона каркаса катушки.

Контроль стыковых сварных швов шириной более 20мм проводят дефектоскопами ВД - 12НФМ в динамическом режиме работы или ВД-15НФ.

Для выявления продольных трещин проводят зигзагообразное сканирование сварного шва с шагом не более 20мм и амплитудой, превышающей ширину сварного шва L не менее чем на 20мм (рис 2.а). Для выявления поперечных трещин сварной шов сканируют по середине и вдоль его границ (рис 3.б). При этом не следует допускать отклонения ВП от середины и от границ шва, а также от фиксированного положения в плоскости, перпендикулярной направлению сканирования.

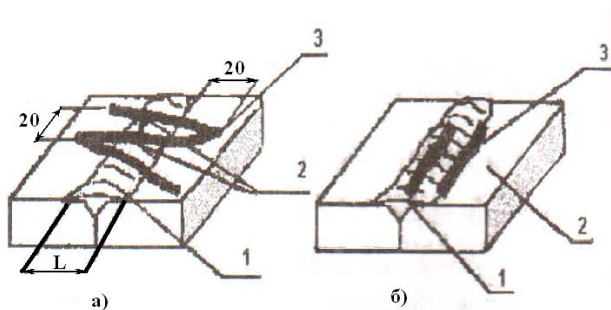


Рис. 3 - Траектории сканирования сварного шва шириной более 20мм для выявления продольных (а) и поперечных (б) трещин, где 1 - сварной шов; 2 - трещина; 3- траектории сканирования

Контроль сварных швов шириной менее 20мм как показывает практика работы с дефектоскопом ВД - 12НФМ лучше проводить в статическом режиме сканирования сварного шва вдоль его границ. В случае срабатывания светового и звукового индикаторов при обнаружении дефекта в какой-либо точке необходимо провести сканирование зоны вокруг этой точки для уменьшения погрешности измерений на 30% не менее двух раз со смещением ВТП относительно этой точки на (5- 10) мм. Необходимо распознавать ложное срабатывание индикатора, которое как правило связано с отрывом ВТП от контролируемой поверхности. Так же при исследовании ходовых частей вагонной тележки наблюдались ложные срабатывания индикаторов при неоднородности магнитных свойств детали.

Для работающих машин и механизмов (подшипников) используется конструкция параметрического и дифференциального типа ВТП с ферромагнитными сердечниками, электропроводящими экранами и короткозамкнутыми витками. Такой вид ВТП технологически более усовершенствован и выполнен с непрерывным измерением зазоров и жестким креплением в посадочных гнездах, ферритовые сердечники имеют зазоры, в которые устанавливается медная вставка для локализации магнитного поля в зоне контроля. Так же возможен вариант замены на короткозамкнутый виток, обмотка параметрического ВТП охватывает сердечник так же, как и

возбуждающая и измерительная обмотки трансформаторного ВТП. Для защиты от влияния внешних магнитных полей в работающих электрических машинах применяют специальные экраны, которые одновременно служат элементами корпуса. Технологическая особенность дифференциального типа ВТП заключается в гашении магнитного поля благодаря обнулению магнитного потока, сцепленного с объектом, пронизывающего дважды измерительную обмотку. Если объект неоднороден (например, имеет трещины), то симметрия магнитного потока в зоне контроля нарушается и в измерительной обмотке появляется напряжение. Помехи в процессе измерений как правило появляются при прохождении гонок неровностей и, как следствие, возникновение перекосов, которые так же приводят к изменению магнитного поля как по величине, так и по форме. Так, например, если катушка ВТП имеет цилиндрическую форму и приложена к детали торцевой частью, то возбуждаемый ею вихревой ток течёт по окружности, диаметр которой соизмерим с диаметром катушки. Дефекты находятся на поверхности в той её части, где протекают изменяющиеся вихревые токи. Влияния перекосов ВТП убирается благодаря шарнирному закреплению сердечника. Минусом ВТП подобного типа является ширину зоны контроля 0,5 ... 1 мм. Глубина проникновения вихревых токов в деталь меняется в пределах от долей миллиметра до нескольких миллиметров. Она зависит от частоты возбуждающего тока, электропроводности и магнитной проницаемости материала детали. Как показывают многократно проведенные эксперименты, порог чувствительности соответственно будет определяется минимальной глубиной трещины, так называемым «пороговым значением», начиная с которого необходима обработка поверхности, в установленном ГОСТом и правилами эксплуатациями данной детали, порядке.

Дефектоскоп, рассмотренных и экспериментально опробованных марок ВД-113, ВД-113.5, ВД-211.5, ВД-211.7, используются при подготовке специалистов в области дефектоскопии в центрах повышения квалификации в учебных центрах железнодорожного транспорта, при прохождении практики студентами соответствующих специальностей железнодорожных вузов, в связи с простотой применения и обслуживания.

#### Литература

1. Петров, А. А. Вихретоковый метод неразрушающего контроля деталей вагона: методические указания к лабораторным работам / А.А. Петров, К.В. Мотовилов // – М. Изд-во РУТ МИИТ, –2007 г. – С 98.
2. Неразрушающий контроль деталей вагонов. Общие положения. РД 32.174 – 2001.
3. Вихретоковый метод неразрушающего контроля деталей вагонов. РД.32.150 – 2000.
4. Левчук, Т.В. Основные современные направления модернизации метрологических средств диагностики / Т.В. Левчук // В сб.: Современные проблемы железнодорожного транспорта. Сб. трудов по результатам международной интернет- конференции. Под общей редакцией К.А. Сергеева 2020. С. 102-107.
5. Левчук, Т.В. Метрологическое обеспечение современных направлений диагностики и мониторинга путевого хозяйства/ Т.В. Левчук, О.И. Гусарова // В сб.: Автоматизированные системы как основа технического и технологического прорыва. Сб. статей Международной научно-практической конференции. 2019. С.38-41

6. Левчук, Т.В. Физические и метрологические основы вихревого метода неразрушающего контроля вагонного парка / Т.В. Левчук, А.А. Петров // В сб.: Современные проблемы железнодорожного транспорта. Сб. трудов по результатам международной интернет-конференции. Под общей редакцией К.А. Сергеева 2020. С. 102-107.

7. Левчук, Т.В. Методологическое обоснование введения основ метрологического обеспечения современных методов диагностики подвижного состава/ Левчук Т.В. Садыкова О.И. // В книге: Актуальные проблемы совершенствования высшего образования. Тезисы докладов XIV всероссийской научно-методической конференции. 2020. С.192-193.

8. Левчук, Т.В. Основные современные направления развития диагностических систем для железнодорожного транспорта/ Т.В. Левчук, О.И. Гусарова // В сб.: Проблемы и перспективы разработки инновационных технологий. Сб. статей Международной научно-практической конференции. 2019. С.11-14.

9. Левчук, Т.В. Направление развития систем диагностики объектов подвижного состава / Т.В. Левчук, Г.С. Шумейко // Развитие науки и техники: механизм выбора и реализации приоритетов. – 2019. – С 5-8.

10. Левчук, Т.В. Основные современные направления развития диагностических систем для железнодорожного транспорта / Т.В. Левчук, О.Ф. Гусарова // Проблемы и перспективы разработки инновационных технологий. – 2019. – С. 11-14.

**Study of metrological characteristics of the vortex method of nondestructing control of the car park**

**Kozlov M.V., Petrov A.A., Levchuk T.V.**

Russian University of Transport

JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90

The metrological foundations and characteristics of the eddy current method of non-destructive testing of the car fleet, obtained experimentally, are considered, the results of measurements of external smooth surfaces during laboratory studies of moving chassis are generalized, conclusions are made. The disciplines within which study of the theoretical foundations of diagnostics of rolling stock for the specialty "Rolling stock of railways" is carried out, a brief overview of the theoretical material necessary for study is given. Diagnostic work was carried out using manual modifications of VD-113, VD-113.5, VD-211.5, VD-211.7, VD-12NF flaw detectors, the effectiveness of training future defectologists as the most frequently used in the study of the surface of the car fleet is shown, a course of lectures and laboratory work on conducting eddy current testing of an arbitrary surface has been developed of the rolling stock of railways.

Keywords: Eddy current nondestructive testing, eddy current transducer, metrological characteristics of eddy current testing, VD-113, VD-113.5, VD-211.5, VD-211.7, VD-12NF flaw detector.

**References**

1. Petrov, A.A. Eddy current method of non-destructive testing of car parts: guidelines for laboratory work. A.A. Petrov, K.V. Motovilov // - M. Publishing house of RUT MIIT, - 2007, - S.98.
2. Non-destructive testing of car parts. General Provisions. RD 32.174 – 2001.
3. Eddy current method of non-destructive testing of car parts. RD 32.150 – 2000.
4. Levchuk, T.V. The main modern directions of modernization of metrological diagnostic tools / T.V. Levchuk // In collection: Modern problems of railway transport. Sat works based on the results of the international Internet conference. Under the general editorship of K.A. Sergeeva 2020. S 102-107.
5. Levchuk, T.V. Metrological support of modern directions of diagnostic and monitoring of track facilities / T.V. Levchuk, O.I. Gysarova // In collection: Automated systems as the basis for technical and technological breakthrough. Sat. articles of the International Scientific and Practical Conference. 2019.P.38-41
6. Levchuk, T.V. Physical and metrological foundations of the vortex method of non-destructive testing of the car fleet / T.V. Levchuk, A.A. Petrov // In collection: Modern problems of railway transport. Sat. works based on the results of the international Internet conference. Under the general editorship of K.A. Sergeeva 2020.S. 102-107.
7. Levchuk, T.V. Methodological substantiation of the introduction of the foundations of metrological support of modern diagnostic methods for rolling stock / Levchuk T.V. Sadykova O.I. // In the book: Actual problems of improving higher education. Abstracts of the XIV All-Russian Scientific and Methodological Conference. 2020.S. 192-193.
8. Levchuk, T.V. The main modern directions of development of diagnostic systems for railway transport / T.V. Levchuk, O.I. Gysarova // In: Problems and Prospects for the Development of Innovative Technologies. Sat. articles of the International Scientific and Practical Conference. 2019.S. 11-14.
9. Levchuk, T.V. Direction of development of systems for diagnostics of rolling stock objects / T.V. Levchuk, G.S. Shumeiko // Development of science and technology: a mechanism for choosing and implementing priorities. - 2019. – S 5-8.
10. Levchuk, T.V. The main modern directions of development of diagnostic systems for railway transport / T.V. Levchuk, O.F. Gysarova // Problems and prospects for the development of innovative technologies. - 2019. - S. 11-14.

# Сравнительный анализ экспериментальных и теоретических значений коэффициента Дарси при определении эквивалентной шероховатости стенок в металлополимерном трубопроводе

**Паливец Максим Сергеевич**

к.т.н., доцент Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, maxim6663@mail.ru

**Снежко Вера Леонидовна**

д.т.н., профессор, заведующая кафедрой Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, vl\_snejko@mail.ru

В статье представлены результаты экспериментальных исследований потерь напора по длине металлополимерного трубопровода VALTEC Pexb-AL0,3-Pexb (ГОСТ Р 53630-2015 ISO 9001:2008) и полученных в результате опыта значений коэффициента гидравлического трения или коэффициента Дарси. Данные эксперимента обработаны согласно действующим международным стандартам. Целью исследований стало определение и уточнение абсолютной и относительной эквивалентной шероховатости стенок трубопровода. Рассмотрен метод гидравлического расчета потерь напора по длине в трубопроводе из металлопластика. Получены расчетные зависимости коэффициента гидравлического трения от относительной эквивалентной шероховатости стенок трубопровода и безразмерного числа Рейнольдса. Определены относительные случайные и систематические ошибки измерений коэффициента Дарси. Выполнено сравнение экспериментальной и теоретической зависимостей, рассчитанных по формулам А.Д. Альтшуля, Кольбрука-Уайта, Филоненко-Альтшуля, Кольбрука и Ю.С. Оффенгендена для труб из полимеров при числах Рейнольдса  $Re > 10^4$ .

**Ключевые слова:** гидравлические сопротивления, коэффициент Дарси, потери напора по длине, трубопровод из полимерных материалов, эквивалентная гидравлическая шероховатость, число Рейнольдса.

**Введение.** При гидравлическом расчете трубопроводов систем водоснабжения, выполненных из полимерных и металлополимерных труб необходимым условием является определение величины потерь напора по длине трубопровода. Для расчетов используется такой параметр, как коэффициент Дарси  $\lambda$ , связанный, в свою очередь, со значением коэффициента эквивалентной гидравлической шероховатости внутренней поверхности труб  $\Delta_s$ . Значение эквивалентной гидравлической шероховатости  $\Delta_s$  может быть определено только экспериментально. В расчетах недопустимо использовать абсолютную шероховатость труб, которая может быть измерена профилометром и, как правило, приводится в технических характеристиках производителя.

Коэффициенты Дарси трубопроводов из полимеров могут быть получены по формулам, предложенным Ю.С. Оффенгенденом. В большинстве случаев пластиковые трубы относятся к мал шероховатым ( $\Delta_s$  меньше 0,03 мм). Наименьшую абсолютную шероховатость имеют трубы из фторопласта, наибольшую – стеклопластиковые и фаолитовые трубы. У пластиковых труб наблюдается микро- и макроволнистость, обусловленная технологией их изготовления. В первом приближении при значениях чисел Рейнольдса  $5 \cdot 10^4 < Re < 3 \cdot 10^5$  (с погрешностью до 25% и более) для гидравлического расчета пластмассовых труб можно использовать формулу Кольбрука-Уайта с подстановкой значений  $\Delta_s$ , приведенных в таблицах справочника по расчетам гидравлических и вентиляционных систем [1]. Для полиэтиленовых (нестабилизированных), фторопластовых и полипропиленовых труб значение  $\Delta_s$  не определяют, так как для них коэффициент  $\lambda$  может быть найден по формулам для гладких труб [1].

В таблицах справочника по расчетам гидравлических и вентиляционных систем приводятся данные по значению эквивалентной шероховатости поверхности для полиэтиленовых труб, равной  $\Delta_s=0,007$  мм (многослойные трубы для систем водоснабжения и отопления с внутренним полиэтиленовым слоем). В источниках [1, 2, 3, 4] даны рекомендации по выбору эквивалентной шероховатости внутренней поверхности труб из полимерных материалов со значениями шероховатости  $\Delta_s \geq 0,01$  мм, а медных и латунных труб со значениями  $\Delta_s \geq 0,11$  мм [2, 3]. В технической литературе для пластмассовых труб (полиэтилен, винипласт) рекомендуется принимать значения эквивалентной шероховатости равным значениям для цельнотянутых труб из латуны, меди или свинца (технически гладкие) –  $\Delta_s=0,0015 \div 0,0005$  мм [1], полиэтиленовых труб (2-20 мм)  $\Delta_s=0,003$  мм [4]. По данным руководства [5] эквивалентная шероховатость труб VALTEC составляет –  $\Delta_s = 0,007$  мм, что делает

их сравнимыми по гладкости с новыми медными и стальными трубами. При этом указано, что шероховатость стальных и медных труб увеличивается в процессе эксплуатации, а у металлопластиковых труб этот показатель остается неизменным весь период службы [5].

**Материал и методы исследований.** Экспериментальная установка представляла собой закрепленный на опорах и снабженный контрольно-измерительной аппаратурой напорный металлополимерный трубопровод VALTEC с диаметром  $d = 20 \text{ мм} \cdot 2,0$  (PN16). Трубопровод был смонтирован в гидравлической лаборатории (рис. 1) Выбор материала и диаметра трубопровода обоснован его широким применением в системах водоснабжения, водяного отопления, почвенного подогрева, а также в составе технологических трубопроводов, транспортирующих неагрессивные жидкости. Трубопровод технологически состоял из внутреннего и наружного слоев сшитого полиэтилена РЕХ, между которыми расположен слой алюминиевой фольги и клеевой слой на основе полиэтилена. Соединение секций трубопровода было выполнено с помощью обжимных фитингов.



Рис. 1. Экспериментальный трубопровод

Трубопровод был размещен вдоль гидрометрического лотка, вода из которого поступала через патрубок насоса эжекторного типа JSWm 1CX к выходному отверстию насоса. Через фитинговое соединение укладывалась металлополимерная труба VALTEC 20·2,0 PN25 Class 5/10bar ISO 21003 ГОСТ Р 53630-2015 [6], длина экспериментальной установки составляла 625 диаметров трубопровода и была равна 10 м. Контрольно-измерительная аппаратура была размещена с учетом длин переходных участков. Последовательно по длине трубопровода были установлены манометры VIEIR для измерения потерь давления. Для контроля расхода воды в конце экспериментального трубопровода был установлен счётчик воды ВКМ-20, показания которого фиксировались через определенное время работы насоса. Перед началом каждой серии экспериментов до выполнения замеров гидравлическая установка работала в течение промежутка времени, достаточного для обеспечения установившегося движения водного потока [6]. Период записи показаний измерительных приборов и показаний измерительной аппаратуры составлял около 15-30 мин между измерениями.

**Цель исследований** – экспериментальное определение значений гидравлического коэффициента трения Дарси и абсолютной эквивалентной шероховатости стенок трубопровода.

Методика обработки результатов эксперимента описана ниже. Для напорного трубопровода диаметром  $d=DN$  и расходом  $Q$ , проходящим через сечение трубопровода, вычислялись площадь сечения  $\omega$  и средняя скорость течения воды  $V$ :

$$\omega = \frac{\pi d^2}{4}, \quad (1)$$

$$V = \frac{Q}{\omega}. \quad (2)$$

В начале каждой серии опытов выполнялся замер температуры воды в гидрометрическом лотке ртутным термометром, с использованием полученных значений определялся коэффициент кинематической вязкости и рассчитывалось число Рейнольдса:

$$Re = \frac{Vd}{\nu}, \quad (3)$$

где  $V$  – скорость потока, м/с;  $d=DN$  – внутренний диаметр трубопровода, м;  $\omega$  – площадь сечения трубопровода, м<sup>2</sup>;  $Q$  – расход воды, м<sup>3</sup>/с;  $\nu$  – коэффициент кинематической вязкости, м<sup>2</sup>/с (температура воды в гидрометрическом лотке в экспериментах составляла  $14^{\circ} \pm 15^{\circ}$ ).

В формуле Дарси-Вейсбаха потери по длине выражались через внутренний диаметр трубопровода и скорость течения воды, определяемую на основании измеренного расхода  $Q$ :

$$h_{\omega_{1-2}} = h_{d_{1-2}} = \lambda \frac{l}{d} \frac{V^2}{2g}, \quad (4)$$

где  $V$  – скорость потока жидкости, м/с;  $d$  – внутренний диаметр трубопровода, м;

$$h_{\omega_{1-2}} = h_{d_{1-2}} = \frac{p_1}{\rho g} - \frac{p_2}{\rho g} \quad \text{– потери напора по длине,}$$

м;  $l$  – длина металлополимерного трубопровода между сечениями 1 и 2 (6,45 м или 403d);  $g$  – ускорение силы тяжести, м/с<sup>2</sup>.

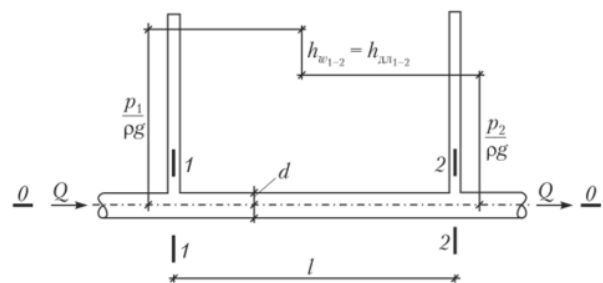


Рис. 2. Гидравлическая схема определения потерь напора по длине

**Результаты и обсуждение.** Точность гидравлических измерений определялась в соответствии с ГОСТ Р ИСО [7] и рекомендациями [8-12].



Основной гидравлический параметр в эксперименте – коэффициент Дарси, который рассчитывался косвенным методом. Формулы определения значений  $\lambda$  через непосредственно измеряемые в эксперименте величины приведены ниже:

$$\lambda = \frac{2 \cdot g \cdot d \cdot h_{\text{дл}1-2}}{l \cdot V^2}, \quad (5)$$

$$\lambda = g \cdot \frac{\pi^2}{8} \cdot d^5 l^{-1} Q^{-2} h_{\text{дл}1-2} \quad (6)$$

Была определена систематическая и случайная составляющая погрешности экспериментального значения коэффициента Дарси. В формулу погрешности включены четыре непосредственно измеряемых параметра: внутренний диаметр трубопровода, разность показаний манометров, расстояние между манометрами и расход воды. Предельная систематическая ошибка экспериментального определения коэффициента Дарси  $B_\lambda$ , определялась как:

$$B_\lambda = \pm \lambda \cdot \left( 5 \cdot \frac{B_{d_2}}{d_2} + \frac{B_{h_1}}{h_1} + (-1) \cdot \frac{B_l}{l} + (-2) \cdot \frac{B_Q}{Q} \right), \quad (7)$$

Случайная ошибка определения опытного значения коэффициента гидравлического трения  $e_\lambda$  вычислялась по формуле:

$$e_\lambda = \pm \lambda \cdot \sqrt{\left(\frac{e_{h_1}}{h_1}\right)^2 + (-1)^2 \cdot \left(\frac{e_l}{l}\right)^2 + (-2)^2 \cdot \left(\frac{e_Q}{Q}\right)^2}, \quad (8)$$

Суммарная относительная ошибка определения коэффициента Дарси  $\lambda$  вычислялась по формуле:

$$e = \pm \sqrt{\frac{B_\lambda^2 + e_\lambda^2}{\lambda}} \cdot 100\%. \quad (9)$$

и с вероятностью 95% находилась в пределах  $\pm 4,05\%$ .

На рисунке 3 представлены экспериментально полученные точки  $\lambda = f(\text{Re}; \frac{\Delta_s}{d})$  и значения коэффициента трения, полученные по формулам А.Д. Альтшуля, Кольбука-Уайта, Филоненко-Альтшуля, Кольбука и Ю.С. Оффенгендена для труб из полимерных материалов.

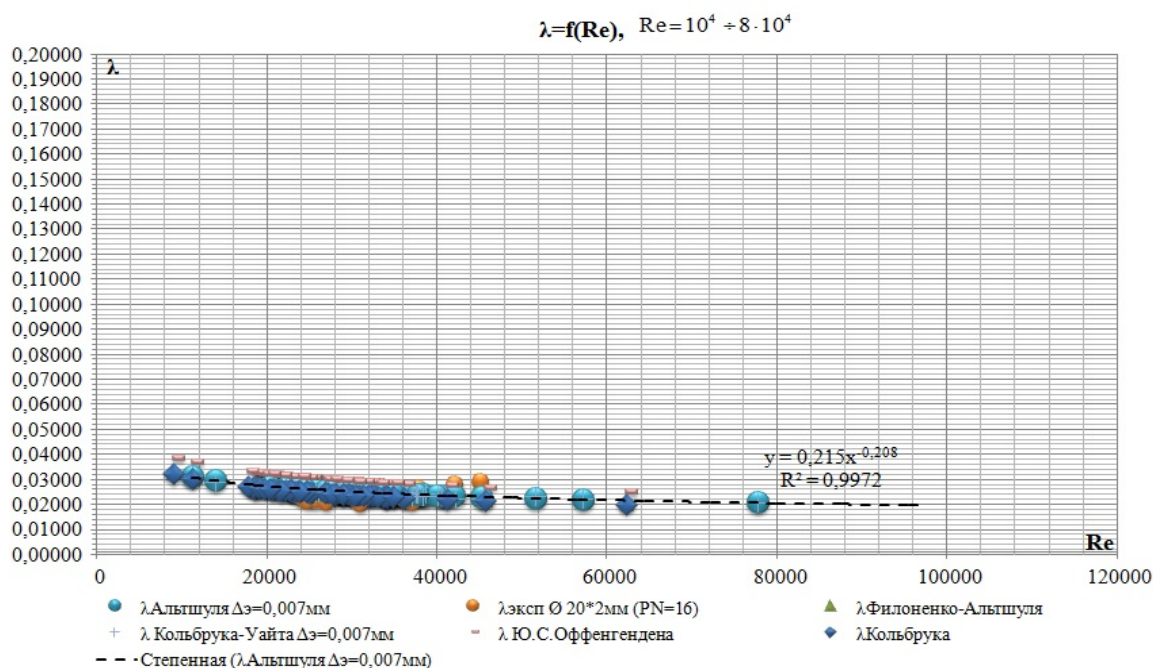


Рис.3. Экспериментальные и теоретические значения  $\lambda=f(\text{Re})$  для металлополимерной трубы  $d=20\text{мм} \cdot 2,0(\text{DN}=16\text{мм})$

На рис. 3 отображены теоретические зависимости коэффициента Дарси для рассматриваемого диапазона чисел Рейнольдса по формуле А.Д. Альтшуля для трубопровода с относительной шероховатостью  $\bar{\Delta} = \frac{\Delta_s}{d} = 0,000438$

и абсолютной эквивалентной шероховатостью —  $\Delta_s = 0,007\text{мм}$ . На рис.3 видим, что шероховатость стенок исследуемого участка эквивалентна относительной шероховатости  $\bar{\Delta} = 0,000438$ . Так как экспериментальные значения коэффициента Дарси  $\lambda$  совпадают и находятся

ближе к теоретической зависимости  $\lambda = f(\text{Re}; \frac{\Delta_s}{d})$  А.Д.

Альтшуля с  $\Delta_s = 0,007\text{мм}$ , значит, принимаем это значение относительной шероховатости стенок трубопровода  $\bar{\Delta} = 0,000438$ .

**Научная новизна.** Научная новизна заключается в экспериментальном определении потерь напора по длине в металлополимерном трубопроводе VALTEC Pexb-AL0,3-Pexb, а также в уточнении и определении значений абсолютной и относительной шероховатости стенок рассматриваемого трубопровода с последующим учетом потерь по длине и определением коэффициентов местных гидравлических сопротивлений элементов металлополимерного трубопровода, работающих единично, а также в зоне их взаимного влияния.

## Выводы

Экспериментальным методом исследованы потери напора по длине в металлополимерном трубопроводе VALTEC, получена зависимость коэффициента Дарси от относительной эквивалентной шероховатости стенок трубопровода и безразмерного числа Рейнольдса в диапазоне чисел  $Re = 10^4 \div 8 \cdot 10^4$ . Экспериментально определено и уточнено значение абсолютной эквивалентной и относительной шероховатости стенок металлополимерного трубопровода VALTEC PexbAL0,3-Pexb с относительной систематической ошибкой определения коэффициента Дарси в измерениях  $\varepsilon = \pm 4,05\%$ . Получено хорошее согласование экспериментальных данных автора с теоретическими данными по формулам А.Д. Альтшуля, Кольбрука-Уайта, Филоненко-Альтшуля, Кольбрука и Ю.С. Оффенгендена для труб из полимеров при числах Рейнольдса  $Re > 10^4$ .

## Литература

1. Справочник по расчетам гидравлических и вентиляционных систем / И.Г. Грачев, В.М. Низовцев, С.Ю. Пирогов и др. под ред. А.С. Юрьева. – СПб.: АНО НПО «Мир и семья», 2001. – 1154 с.
2. СП 40-102-2000. Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования.
3. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Heating, ventilation and air conditioning. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. – Режим доступа: – <https://docs.cntd.ru/document/456054205>.
4. Штеренлихт Д.В. Гидравлика: учебник. 5-е изд., стер. – СПб.: Изд-во «Лань», 2015. – 656 с.: ил.
5. Афонин, А.Н., Сушицкий, О.И. Руководство по проектированию, монтажу и эксплуатации систем холодного, горячего водоснабжения и отопления с использованием металлополимерных труб TM VALTEC. Под редакцией Горбунова В.И. / А.Н. Афонин, О.И. Сушицкий. – М.: ОАО «НИИСантехники», 2009. – 199 с.
6. Палиивец, М.С. Экспериментальная оценка потерь напора по длине в гидравлически короткой трубе системы водоснабжения / М.С. Палиивец // Инновации и инвестиции. – 2020. – № 9. – С. 216-220.
7. ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Использование значений точности на практике. – Введ. 2002-04-23. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 43 с.
8. Снежко, В.Л., Палиивец, М.С. Кинематическая структура потока и гидравлические сопротивления узла «регулируемая задвижка – тройник» в напорном водоводе / В.Л. Снежко, М.С. Палиивец // Природообустройство. – 2010. – № 2. – С. 54 – 59.
9. Сухарев, М.Г., Карасевия, А.М., Самойлов, Р.В., Тверской, И.В. Исследования гидравлического сопротивления полиэтиленовых трубопроводов / М.Г. Сухарев, А.М. Карасевия, Р.В. Самойлов, И.В. Тверской // Инженерно-физический журнал. – 2002. – Т. 78. – С. 136 – 144.
10. Китайцева, Е.Х., Яворовский, Ю.В., Генварёв, А.А. Оценка погрешности коэффициента гидравлического сопротивления / Е.Х. Китайцева, Ю.В. Яворовский, А.А. Генварёв // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2009. – С. 30 – 32.
11. Лобанов, И.Е. Гидравлическое сопротивление в трубах с непостоянной шероховатостью / И.Е. Лобанов // Известия высших учебных заведений. Aviacionnaya tekhnika. – 2015. – № 3. – С. 52 – 56.
12. Снежко, В.Л. Современные способы обработки данных в исследованиях гидравлических сопротивлений турбулентных потоков / В.Л. Снежко // Научно-технический вестник Поволжья. – 2011. – № 1. – С. 179 – 185.

Comparative analysis of experimental and theoretical values of Darcy coefficient when determining equivalent roughness of walls metal polymer pipeline

Paliivets M.S.

Snezhko V.L.

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90

The article presents the results of experimental studies of head losses along the length of the VALTEC Pexb-AL0,3-Pexb metal polymer pipeline (GOST R 53630-2015 ISO 9001:2008) and the values of the hydraulic friction coefficient or Darcy coefficient obtained as a result of experience. The data of the experiment were processed according to the current international standards. The purpose of the research was to determine and clarify the absolute and relative equivalent roughness of the pipeline walls. The method of hydraulic calculation of head losses along the length in the pipeline from metal plastic is considered. Calculated dependencies of hydraulic friction coefficient on relative equivalent roughness of pipeline walls and dimensionless Reynolds number are obtained. Relative random and systematic errors of Darcy coefficient measurements are determined. Experimental and theoretical dependencies calculated according to the formulas of A.D. Altshul, Kolbrook-White, Filonenko-Altshul, Kolbrook and J.S. Offengenden for

polymer pipes at Reynolds numbers were compared  $Re > 10^4$ .

Keywords: Hydraulic resistances, Darcy coefficient, head loss in length, polymer piping, equivalent hydraulic roughness, Reynolds number.

## References

1. Handbook on calculations of hydraulic and ventilation systems/I.G. Grachev, V.M. Nizovtsev, S.Yu. Pirogov and others. Ed. A.S. Yuryeva. – St. Petersburg: SPb.: ANO NPO «Mir i sem'ya», 2001. – 1154 pages.
2. SP 40-102-2000. Design and installation of pipelines of water supply and sewerage systems from polymer materials. General requirements.
3. SP 60.13330.2016. Heating, ventilation and air conditioning. Heating, ventilation and air conditioning. Updated Revision SNiP 41-01-2003. – Access mode: - <https://docs.cntd.ru/document/456054205>.
4. Shterenlicht, D.V. *Hydraulika: textbook. 5th ed., Erased.* - St. Petersburg: Izd-vo «Lan», 2015. – 656 p.: il.
5. Afonin, A.N., Sushitsky, O.I. Manual on design, installation and operation of cold, hot water supply and heating systems using TM VALTEC metal polymer pipes. Edited by Gorbunov V.I. / A.N. Afonin, O.I. Sushitsky. – M.: ОАО «НИИСантехники», 2009. – 199 pages.
6. Paliivets, M.S. Experimental assessment of head losses by length in hydraulically short pipe of water supply system / M.S. Paliivets // *Innovacii i investicii.* – 2020. – № 9. – Page 216-220.
7. GOST R ISO 5725-6-2002. Accuracy (correctness and precision) of measurement methods and results. Use accuracy values in practice. - Vved. 2002-04-23. – M.: Izd-vo standartov, 2002. - 43 p.
8. Snezhko, V.L., Paliivets, M.S. Kinematic flow structure and hydraulic resistances of the "adjustable gate valve - tee" assembly in the pressure water line / V.L. Snezhko, M.S. Paliivets // *Prirodoobustrojstvo.* – 2010. – № 2. – Page 54 – 59.
9. Sukharev, M.G., Karasevia, A.M., Samoilov, R.V., Tverskaya, I.V. Studies of hydraulic resistance of polyethylene pipelines / M.G. Sukharev, A.M. Karasevia, R.V. Samoilov, I.V. Tverskaya // *Inzhenerno-fizicheskij zhurnal.* – 2002. – T. 78. – Page 136 – 144.
10. Kitatseva, E.H., Yavorovsky, Yu.V., Genvarev, A.A. Estimation of the error of the coefficient of hydraulic resistance / E.H. Kitatseva, Yu.V. Yavorovsky, A.A. Genvarev // *I Vestnik Ivanovskogo gosudarstvennogo energeticheskogo universiteta.* – 2009. – S. 30 - 32.
11. Lobanov, I.E. Hydraulic resistance in pipes with unstable roughness / I.E. Lobanov // *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Aviacionnaya tekhnika.* – 2015. – No. 3. – S. 52 - 56.
12. Snezhko, V.L. Modern methods of data processing in studies of hydraulic resistances of turbulent flows / V.L. Snezhko // *Nauchno-tekhnicheskij vestnik Povolzh'ya.* – 2011. – No. 1. – S. 179 - 185.

# Инновационные технологии ремонта и обслуживания дорог

## Анисимов Никита Алексеевич

магистрант, Департамент инноваций Политехнического института Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ), anisimov.na@dvfu.ru

## Шкарина Татьяна Юрьевна

кандидат экономических наук, доцент, профессор Департамента инноваций Политехнического института, Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ), shkarina.tyu@dvfu.ru

## Гром Иван Петрович

магистрант, Департамент инноваций Политехнического института Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ), anisimov.na@dvfu.ru

Автомобильные дороги являются сложными инженерными сооружениями, которые нуждаются в постоянном обслуживании и своевременном ремонте. Дорожное покрытие подвержено постоянному давлению со стороны эксплуатирующих и другим негативным факторам, таких как нагревание, промерзание, увлажнение и т.п. Одним из самых распространённых дефектов дороги являются трещины. Несвоевременное устранение этого дефекта приводит тому, что происходит процесс раскрытия трещин – на дороге появляются ямы, вследствие чего дорога перестает отвечать нормативным требованиям и ей требуется дорогостоящий ремонт. Для снижения затрат на обслуживание и создания благоприятных условий на дорогах предлагаются инновационно-технологические разработки ученых из ведущих стран в области обслуживания транспортно-дорожной инфраструктуры, которые направлены на снижение вероятности появления трещин в дорожном покрытии.

**Ключевые слова:** инновации, транспорт, рейтинг качества дорог, качество, технологии дорожного строительства.

## Введение

Современные автомобильные дороги являются местом повседневной работы множества автовладельцев. В Российской Федерации, традиционно, из года в год растёт автомобильный трафик, что показывает повышение уровня автомобилизации по регионам и по стране в целом (Таблица 1).

Таблица 1

Число собственных легковых автомобилей на 1000 человек населения по субъектам Российской Федерации

Число собственных легковых автомобилей по субъектам РФ (на 1000 человек населения)	2017	2018	2019	Место, занимаемое субъектом в РФ в 2019 г.
<b>Российская Федерация</b>	<b>305,0</b>	<b>309,1</b>	<b>315,5</b>	-
<b>Центральный федеральный округ</b>	<b>315,9</b>	<b>315,5</b>	<b>320,8</b>	<b>5</b>
<b>Северо-Западный федеральный округ</b>	<b>319,2</b>	<b>320,0</b>	<b>324,5</b>	<b>2</b>
<b>Южный федеральный округ</b>	<b>311,1</b>	<b>316,9</b>	<b>321,1</b>	<b>4</b>
Республика Адыгея	365,5	409,4	438,3	3
Волгоградская область	421,6	436,2	433,8	4
<b>Северо-Кавказский федеральный округ</b>	<b>224,8</b>	<b>230,7</b>	<b>230,2</b>	<b>8</b>
<b>Приволжский федеральный округ</b>	<b>305,3</b>	<b>316,1</b>	<b>323,1</b>	<b>3</b>
<b>Уральский федеральный округ</b>	<b>335,8</b>	<b>343,5</b>	<b>353,9</b>	<b>1</b>
<b>Сибирский федеральный округ</b>	<b>284,5</b>	<b>284,2</b>	<b>296,6</b>	<b>7</b>
Республика Хакасия	328,8	368,7	403,6	5
<b>Дальневосточный федеральный округ</b>	<b>307,4</b>	<b>314,8</b>	<b>320,5</b>	<b>6</b>
Камчатский край	495,5	498,5	510,6	1
Приморский край	417,0	431,5	443,1	2

Подобный уровень автомобилизации, особенно в регионах ДФО –сказывается на качестве автомобильных дорог. Состояние дорог стремительно ухудшается в связи с увеличением на них нагрузки, так же на это сказывается не только автомобилизация личных автомобилей, но и количество пассажирских автобусов и автомобильных поездов.

Регрессию автомобильных дорог доказывает статистика, предоставленная Росавтодором и Росстатом (Рисунок 1).

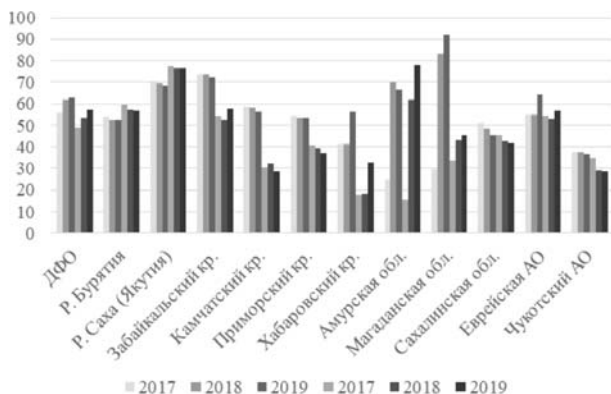


Рисунок 1 – Доля автомобильных дорог общего пользования, не отвечающих нормативным требованиям, по ДФО (желтым отмечены дороги регионального или межмуниципального значения, синим – местного значения)

Из рисунка 1 следует несколько выводов.

1 В целом по ДФО, доля дорог, не отвечающих нормативным требованиям, за два года выросла на 7% (с 55,7% до 62,7%) для региональных или муниципальных дорог и 8,8% (с 48,6% до 57,4%) для местного.

При этом для сравнения качества дорог ДФО и РФ в целом с другими мировыми лидерами необходимо обратиться к Всемирному экономическому форуму (WEF). Для доклада о состоянии экономики в мире ежегодно собирается оперативная информация о состоянии автомобильных дорог. Эксперты форума оценивают качество покрытия по всей территории страны (Таблица 2).

Таблица 2  
Рейтинг качества автомобильных дорог на 2019 год 16

Позиция в рейтинге	Страна	Индекс
1	Сингапур	90,9
2	Нидерланды	90,5
3	Швейцария	88,0
4	Гонконг (КНР)	85,6
5	Япония	84,8
17	США	74,5
30	Канада	67,2
99	РФ	41,3
141	Чад	15,7
	Среднее значение	51,1
	Медианное значение	50,3

Из представленной таблицы можно сделать вывод, что на 2019 год РФ и ДФО в частности обладает дорогами качеством ниже, чем среднее по миру.

2 Как видно из рисунка, в 6 регионах ДФО из 11 идет планомерное увеличение доли соответствующих нормативам дорог.

То есть деньги на поддержание дорожной сети выделяются. Финансирование идет по проекту «Безопасные и качественные дороги», цель которого до 2024 года увеличить долю автомобильных дорог регионального значения соответствующих нормативам до 50% [2].

3 На 2019 год качественных дорог местного значения больше, чем регионального или межмуниципального.

Это может свидетельствовать о том, что региональные дороги получают больше урона от тяжелых транспортных средств.

Так как превышение расчетных нагрузок на дорожное полотно, приводит к его быстрому износу. Расчет вреда, наносимого тяжеловесными ТС закреплен законодательно.

4 Большой интерес вызывают показатели Хабаровского края, Амурской области, Магаданской области и частично Еврейской автономной области. В них всего за один год произошло резкое падение количества качественных дорог, при том как регионального, так и местного значения.

Такие сильные скачки в количестве некачественных дорог сказываются на федеральный и региональный бюджет. Согласно Минтрансу, на 2019 в среднем на 1 полосу протяженностью 1 км необходимо:

- на строительство 49,5 млн руб.;
- на реконструкцию 30,4 млн руб.;
- на ремонт 9,9 млн руб. 3.

При том, что гарантийный срок на верхний слой покрытия из асфальтобетона, в зависимости от интенсивности движения, составляет от 2 до 8 лет.

В таблице 3 приведена стоимость восстановления доли дорог до прежнего него уровня.

Таблица 3  
Стоимость восстановления поврежденных дорог

Регион	Протяженность дорог, км		Δ дорог соответствующих нормативам (между 2019 и 2017 годом), %		Стоимость восстановления (ремонта) количества дорог до прежнего уровня, млн руб
	регион. или межмуниц. значения	местного значения	регион. или межмуниц. значения	местного значения	
Хабаровский край	3 010,2	5 636,4	15,2	14,7	12732,5
Амурская область	5 709,4	5 301,9	41,7	62,5	56375,6
Магаданская область	1 167,2	616,9	62,7	11,5	7947,7
Еврейская автономная область	479,6	1 610,1	9,5	2,2	801,8

Из приведенной таблицы видно, что затраты на восстановление поврежденных дорог составляют около 80 млрд. рублей.

Резкое ухудшение количества качественных дорог в этих регионах может свидетельствовать о неблагоприятных погодных условиях, произошедших годами ранее. На автомобильных дорогах Российской Федерации с жесткими покрытиями по природно-климатическим условиям образование различного рода трещин неизбежно. Это обусловлено перепадами температур в течение года в различные его сезоны. Особенно это актуально для регионов с резко континентальным климатом, к которым относится и Хабаровский край.

Основной проблемой автомобильных дорог в РФ являются дорожные трещины, впоследствии образующие дорожные ямы. При эксплуатации дорожного полотна образуются микротрещины, в которые попадает вода. При изменении температуры воздуха, под действием термического расширения и сужения, вода образует более глубокие и широкие трещины. Поэтому дорожное



полотно необходимо не только ремонтировать, но и полностью заменять.

Массовое появление микротрещин в самых пострадавших регионах может объяснить прошедшими в 2016 году землетрясениями магнитудами 4,1 и 5,0 в Амурской области и 4,0 в Магаданской области [1, 5, 6].

Время, за которое трещина полностью раскрывается (образуется яма) описано в работе Казаринова А.Е. Увеличение ширины раскрытия трещины протекает по экспоненциальной зависимости, с максимальным ежегодным ее ростом в первые годы эксплуатации покрытия (от 3 до 5 лет).

Для совершенствования транспортно-дорожной инфраструктуры Российской Федерации необходимо внедрять новые системы качества и инновационные технологии строительства автомобильных дорог, так как высокий уровень качества дорожного полотна в странах с высоким индексом, поддерживается внедрением постоянно развивающихся инновационных технологий и технических решений. В странах, имеющие большее значения валового продукта, данный путь развития технологий строительства подобных объектов показал свою результативность.

Для решения данной проблемы изобретаются новые технологии строительства и обслуживания дорог:

**Волокна, проводящие электричество** из Нидерландов. При строительстве, замене или ремонте автомобильных дорог в состав асфальтобетона добавляется волокна, способные проводить электричество с конфигурацией замкнутых контуров. При образовании трещин или при интервальном обслуживании подается электрический ток на волокна, в результате чего создается тепло. Вяжущее вещество, входящее в состав дорожного полотна, начнет плавиться, заполнив тем самым пустоты в автомобильной дороге.

**Наночастицы оксида железа** из Швейцарии. Наночастицы вводят в трещину. После на них воздействуют магнитным полем. В результате действия магнитного поля дорожное полотно становится мягким, а трещины устраняются. Подобный подход к ремонту трещин занимает несколько секунд.

**Специальный состав** для заделывания трещин из США. Американские ученые предложили соединить в один состав железную руду, с примесями магнетита в количестве 1–2%, битум, крошку проработанных бетонных или кирпичных изделий. После нанесения состава на дорожные покрытия происходит его нагрев с помощью микроволнового блока. По исследованиям данное покрытие дольше не нуждается в ремонте.

**Замена на диатомит**, который заменит традиционный асфальтобетон. В Тюменском индустриальном университете предложили использовать диатомит – природный материал, обладающий водоотталкивающими свойствами и устойчив к низким температурам. Это означает что сам факт наличия трещин – отсутствует.

В качестве рекомендации при строительстве автомобильных дорог предлагается использование BIM-технологий. Данная технология позволяет смоделировать трассу с прилегающими ее конструкциями. Появляется возможность не только создание 3D модели транспортной инфраструктуры, но и анализ ее характеристик и параметров, что позволит определить будущие недостатки и дефекты. Помимо этого, можно корректировать себестоимость проекта. BIM-технологии по скорости проводимого анализа не имеют аналогов в мире.



Рисунок 1 – Использование BIM-технологии при моделировании дороги

Использование предложенных инновационных технологий для автомобильных дорог позволит снизить себестоимость дорожной инфраструктуры, скорость ремонта и строительства и повысить качество самих дорог и обслуживания.

### Литература

1 В Амурской области произошло землетрясение. Режим доступа (свободный) : <https://ria.ru/20160911/1476618383.html> (дата обращения: 05.06.2021).

2 В Приморье отремонтируют более 80 км дорог. Режим доступа (свободный) : <https://tass.ru/nacionalnyu-proekty/8349481> (дата обращения: 05.06.2021).

3 Доклад о стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, ремонта и содержания 1 км автомобильных дорог общего пользования Российской Федерации (2019 год). Режим доступа (свободный) : <https://mintrans.gov.ru/documents/11/11086> (дата обращения: 01.06.2021).

4 Доля автомобильных дорог общего пользования, не отвечающих нормативным требованиям, по субъектам Российской Федерации : Росстат. Режим доступа (свободный) : <https://rosstat.gov.ru/folder/23455?print=1> (дата обращения 29.05.2021).

5 Землетрясение в Амурской области не отразилось на работе нефтепровода ВСТО. Режим доступа (свободный) : <https://tass.ru/tek/3863807> (дата обращения: 05.06.2021).

6 Землетрясение магнитудой 4,0 произошло в 180 км от Магадана. Режим доступа (свободный) : <https://tass.ru/proisshestviya/3745527> (дата обращения: 05.06.2021).

7 Иноземцев Сергей Сергеевич, Королев Евгений Валерьевич Технико-экономическая эффективность применения наномодифицированного наполнителя для асфальтобетона // Вестник МГСУ. 2018. №4 (115). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehniko-ekonomicheskaya-effektivnost-primeneniya-nanomodifitsirovannogo-napolnitelya-dlya-asfaltobetona> (дата обращения: 30.05.2021).

8 Казаринов, А. Е. Современные тенденции технологии ремонта и заделки трещин на проезжей части улиц и дорог / А. Е. Казаринов // Дальний Восток. Автомобильные дороги и безопасность движения : международный сборник научных трудов. – Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2016. – С. 42-44.

9 Казаринов, А. Е. Установление оптимальных сроков заделки трещин на асфальтобетонном покрытии с целью продления его срока службы / А. Е. Казаринов, С. П. Гавшин // Дальний Восток. Автомобильные дороги и

безопасность движения : Международный сборник научных трудов / Под редакцией А.В. Каменчукова. – Хабаровск : Тихоокеанский государственный университет, 2019. – С. 168-171.

10 Кожин, А. Г. Зарубежный опыт развития дорожного строительства / А. Г. Кожин // Международный научно-исследовательский журнал. – 2013. – № 2(9). – С. 71-74.

11 Отраслевой дорожный методический документ: Рекомендации по установлению гарантийных сроков конструктивных элементов автомобильных дорог и технических средств организации дорожного движения: [ОДМ 218.6.029-2017].

12 Постановление Правительства РФ от 31.01.2020 N 67 (ред. от 26.10.2020) "Об утверждении Правил возмещения вреда, причиняемого тяжеловесными транспортными средствами, об изменении и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации" Режим доступа (свободный) : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_344436/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_344436/) (дата обращения: 27.05.2021).

13 Протяжённость дорог че-то там по субъектам Российской Федерации : Росстат. Режим доступа (свободный) : <https://rosstat.gov.ru/folder/23455?print=1> (дата обращения 29.05.2021).

14 Рахматуллина, Е. С. BIM-моделирование как элемент современного строительства / Е. С. Рахматуллина // Российское предпринимательство. – 2017. – Т. 18. – № 19. – С. 2849-2866. – DOI 10.18334/rp.18.19.38345.

15 Число собственных легковых автомобилей на 1000 человек населения по субъектам Российской Федерации : Росстат. Режим доступа (свободный) : <https://rosstat.gov.ru/folder/23455?print=1> (дата обращения 29.05.2021).

16 Global Competitiveness Report 2019 | World Economic Forum Рейтинг стран по качеству дорог. Режим доступа (свободный) : [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf) (дата обращения 03.06.2021)

#### Innovative technology of repair and maintenance of roads

Anisimov N.A., Shkarina T.Yu., Grom I.P.

FEFU

JEL classification: L61, L74, R53

Highways are complex engineering structures that need constant maintenance and timely repair. The road surface is subject to constant pressure from the operating and other negative factors, such as heating, freezing, moisture, etc. Cracks are one of the most common road defects. Untimely elimination of this defect leads to the process of opening cracks - holes appear on the road, as a result of which the road ceases to meet regulatory requirements and requires expensive repairs. To reduce maintenance costs and create favorable conditions on the roads, innovative and technological developments of scientists from leading countries in the field of maintenance of transport and road infrastructure are proposed, which are aimed at reducing the likelihood of cracks in the road surface.

Keywords: innovation, transport, road quality rating, quality, road construction technologies.

#### Reference

- 1 An earthquake has occurred in the Amur Region. Access mode (free): <https://ria.ru/20160911/1476618383.html> (date of access: 05.06.2021).
- 2 More than 80 km of roads will be repaired in Primorye. Access mode (free): <https://tass.ru/nacionalnye-proekty/8349481> (date of access: 05.06.2021).
- 3 Report on the cost of construction, reconstruction, overhaul, repair and maintenance of 1 km of public roads in the Russian Federation (2019). Access mode (free): <https://mintrans.gov.ru/documents/11/11086> (date of access: 01.06.2021).
- 4 Share of public roads that do not meet regulatory requirements by constituent entities of the Russian Federation: Rosstat. Access mode (free): <https://rosstat.gov.ru/folder/23455?print=1> (date of access 05/29/2021).
- 5 The earthquake in the Amur Region did not affect the operation of the ESPO pipeline. Access mode (free): <https://tass.ru/tek/3863807> (date of access: 05.06.2021).
- 6 An earthquake with a magnitude of 4.0 occurred 180 km from Magadan. Access mode (free): <https://tass.ru/proisshestiya/3745527> (date of access: 05.06.2021).
- 7 Inozemtsev Sergei Sergeevich, Korolev Evgeny Valerievich Technical and economic efficiency of using nanomodified filler for asphalt concrete // Vestnik MGSU. 2018. No. 4 (115). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehniko-ekonomicheskaya-effektivnost-primeneniya-nanomodifitsirovannogo-napolnitelya-dlya-asfaltobetona> (date accessed: 05/30/2021).
- 8 Kazarinov, A.E. Modern trends in the technology of repair and sealing cracks on the carriageway of streets and roads / A.E. Kazarinov // Far East. Roads and traffic safety: an international collection of scientific papers. - Khabarovsk: Pacific State University, 2016. -- P. 42-44.
- 9 Kazarinov, AE Establishment of the optimal time for sealing cracks on asphalt concrete pavement in order to extend its service life / AE Kazarinov, SP Gavshin // Far East. Roads and traffic safety: International collection of scientific papers / Edited by A.V. Kamenchukov. - Khabarovsk: Pacific State University, 2019. -- S. 168-171.
- 10 Kozhin, A.G. Foreign experience in the development of road construction / A.G. Kozhin // International research journal. - 2013. - No. 2 (9). - S. 71-74.
- 11 Sectoral road methodological document: Recommendations for the establishment of warranty periods for structural elements of highways and technical means of traffic management: [ODM 218.6.029-2017].
- 12 Decree of the Government of the Russian Federation of January 31, 2020 N 67 (as amended of October 26, 2020) "On approval of the Rules for compensation for damage caused by heavy vehicles, on amendment and invalidation of certain acts of the Government of the Russian Federation" Access mode (free): [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_344436/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_344436/) (date accessed: 05/27/2021).
- 13 The length of roads is something there in the constituent entities of the Russian Federation: Rosstat. Access mode (free): <https://rosstat.gov.ru/folder/23455?print=1> (date of access 05/29/2021).
- 14 Rakhmatullina, E. S. BIM-modeling as an element of modern construction / E. S. Rakhmatullina // Russian Journal of Entrepreneurship. - 2017. - T. 18. - No. 19. - S. 2849-2866. - DOI 10.18334 / rp.18.19.38345.
- 15 The number of own cars per 1000 population in the constituent entities of the Russian Federation: Rosstat. Access mode (free): <https://rosstat.gov.ru/folder/23455?print=1> (date of access 05/29/2021).
- 16 Global Competitiveness Report 2019 | World Economic Forum Ranking of countries by road quality. Access mode (free): [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf) (date of access 03.06.2021)

# Разработка перспективных упруго-демпферных опор с высокими упруго-фрикционными характеристиками

**Григорьев Даниил Андреевич,**

аспирант кафедры «Наземные транспортно-технологические средства», ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения» (СамГУПС), danil\_g96@mail.ru

**Антипов Владимир Александрович,**

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Наземные транспортно-технологические средства», ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения» (СамГУПС), foter3044@gmail.com

В статье описана инновационная конструкция упруго-демпферной опоры ротора, разработанной специалистами Самарского государственного университета путей сообщения, отличающаяся эффективными упруго-фрикционными характеристиками и высокой технологичностью по сравнению с известными аналогами. Описан проведенный эксперимент по нагружению демпфера и приведены полученные результаты. По результатам проведенного эксперимента построены экспериментальные петли гистерезиса для различных частот, натягов и направлений нагружения опоры. Графическим путем на основании петель гистерезиса получен коэффициент рассеивания энергии вибрации для различных условий работы демпфера. Для полученных значений коэффициента рассеивания  $\psi$  построены зависимости от амплитуды работы демпфера. Проведенный эксперимент и полученные на его основании результаты позволили выявить модель поведения инновационной упруго-демпферной опоры в различных условиях нагружения и характеристиках демпфирующего устройства.

**Ключевые слова:** упруго-демпферная опора, выгиб гофров, натяг, упруго-фрикционные характеристики, экспериментальная модель, поля гистерезиса, коэффициент рассеивания.

Основной проблемой, требующей решения в области транспортного машиностроения, в частности в машинах и механизмах с быстровращающимися роторами является снижение уровня вибрации роторов, особенно на резонансных режимах путем диссипации энергии вибрации. В настоящее время для решения проблемы снижения уровня вибрации применяются многослойные пластинчатые упруго-демпферные опоры (УДО), представляющие собой пакеты гофрированных пластин, кольцевых пластин или их комбинаций. Снижение уровня вибрации при помощи упруго-демпферных опор реализуется на основе работы сил сухого трения. Указанные опоры обладают высокими демпфирующими свойствами, могут эффективно применяться в условиях агрессивных сред, высоких температур, обладая при этом большим ресурсом работы (около 100000 часов). Однако упруго-демпферные опоры данного типа имеют ряд существенных недостатков, основным из которых является сложная технология изготовления таких опор, заключающаяся в необходимости опрессовки высокоуглеродистой ленты или пакета лент в специальной пресс форме с применением методов радиального прессования, последующей термофиксации формы гофров по достаточно сложной программе, с последующим частичным распрямлением и запрессовкой готового изделия в кольцевой зазор между наружной обоймой подшипника ротора и корпуса.

Кроме того, опоры данного типа нуждаются в установке специальных нагрузочных устройств от веса ротора, а для роторов больших весов (10 кН и более) опора работает на больших натягах, что существенно ухудшает ее демпфирующие свойства. Известна зависимость демпфирующей способности от предварительного натяга и амплитуды деформации, заметим, что она является весьма существенной [1,2].

Известно демпфирующее устройство, в котором разгрузка ротора от собственного веса реализована за счет перераспределения внутренних усилий в пакете гофрированных пластин путем увеличения высоты гофров в нижней части опоры по сравнению с верхней ее частью. В данном случае все ротора воспринимается за счет разности натягов. Но для разновысотных гофров отсутствует расчетная модель, а опоры такого типа имеют сложную технологию изготовления и работают на больших натягах, что, в свою очередь, ухудшает диссипативные свойства демпфера.

Специалистами СамГУПС (в том числе авторами данной работы) разработано и запатентовано несколько инновационных упруго-демпферных опор, работающих при воздействии вибрационной нагрузки в обращенном режиме. Важнейшими характеристиками указанных УДО являются высокая эффективность подавления вибрации, высокая технологичность и простота их конструкции, высокий ресурс, возможность широкого регулирования поджатия гофров, а также отсутствие необходимости установки разгрузочных устройств от собственного веса ротора.

В настоящей работе представлена и охарактеризована запатентованная УДО ротора, проведен анализ ее упругодиссипативных характеристик и предложен расчет на прочность в среде конечно-элементного моделирования.

Упруго-демпферная опора ротора представляет собой конструкцию, включающую наружное и внутреннее кольца с карманами, в которых установлены пластины, упирающиеся своими выступами в пакет гофрированных кольцевых пластин, установленный между наружным и внутренним кольцами. Гофрированные пластины в пакете связаны между собой силами трения, а эффективность подавления вибрации и прочностные характеристики УДО можно регулировать путем поджатия гофров во всех радиальных направлениях. Экспериментальная модель УДО имеет пакет из 16 слоев толщиной  $\delta=0,2$  мм.

Инновационная упруго-демпферная опора ротора изображена на рисунке 1 (продольный разрез).

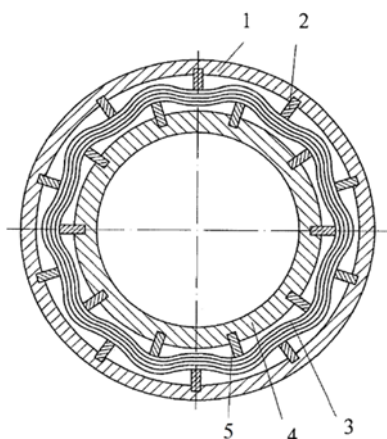


Рисунок 1. Продольный разрез упруго-демпферной опоры ротора

УДО включает в себя наружное кольцо 1 с пластинами 2, упирающимися выступами в пакет пластин 3, пакет кольцевых пластин 3, внутреннее кольцо 4 с пластинами 5, упирающимися выступами в пакет кольцевых пластин 3.

Принцип работы устройства состоит в следующем.

Пластины 2 и 5 запрессовываются в наружную и внутреннюю обоймы соответственно, затем устанавливается пакет кольцевых пластин 3. За счет подбора разной высоты пластин 2 и 5 организуется нужный натяг в каждом из радиальных направлений. Оптимальный натяг гофров (пакет пластин 3) устанавливается с точки зрения максимальной эффективности УДО в данном направлении.

Под воздействием вибрационной нагрузки, например, от дисбаланса вращающегося ротора, гофр изгибается, а ввиду разности радиусов изгибов пластины в пакете проскальзывают друг относительно друга, за счет чего происходит диссипация вибрационной энергии.

Принципиальное отличие описанной УДО от существующих аналогов состоит в том, что нагружение и работа опоры производится в обратном цикле, т.е. высота гофра при нагрузке увеличивается, а не уменьшается, что существенно влияет на эффективность работы демпфера. Кроме того, значительно упрощена техно-

логия изготовления УДО, так как в ней исключены операции опрессовки, термофиксации и выдавливания гофров. Упруго-демпферные характеристики опоры значительно выше, чем у аналогичных конструкций, поскольку в данной УДО обеспечивается оптимальное поджатие гофров во всех радиальных направлениях, а путем изменения высоты пластин 2 и 5 можно регулировать жесткость и несущую способность опоры. Благодаря обеспечению оптимального натяга гофров в данной опоре отсутствует необходимость установки нагрузочных устройств от веса ротора, что существенно упрощает конструкцию опоры и обеспечивает улучшение диссипативных свойств опоры на резонансных режимах работы ротора.

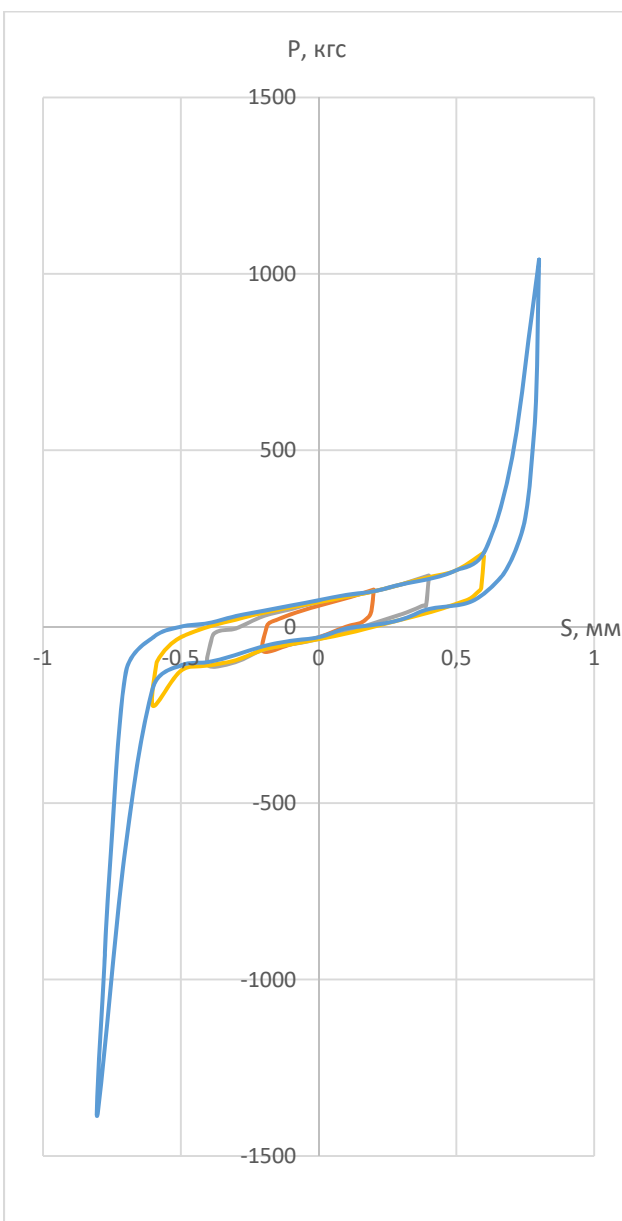


Рисунок 2. Экспериментальные поля петель гистерезиса Направление 1,  $h^*=5$  мм

В рамках данного исследования были изучены и проанализированы упруго-демпферные характеристики инновационной УДО, полученные экспериментальным путем. Для проведения эксперимента по специальной методике



был изготовлен образец демпфера с заданными параметрами:

- число пролетов  $m = 10$ ;
- толщина ленты в пакете  $\delta = 0,2$  мм;
- количество лент в пакете  $n = 16$ ;
- толщина пакета 3,2 мм;
- ширина пакета  $H = 16$  мм;
- первоначальный вылет пластины-вставки  $h^* = 5$  мм.

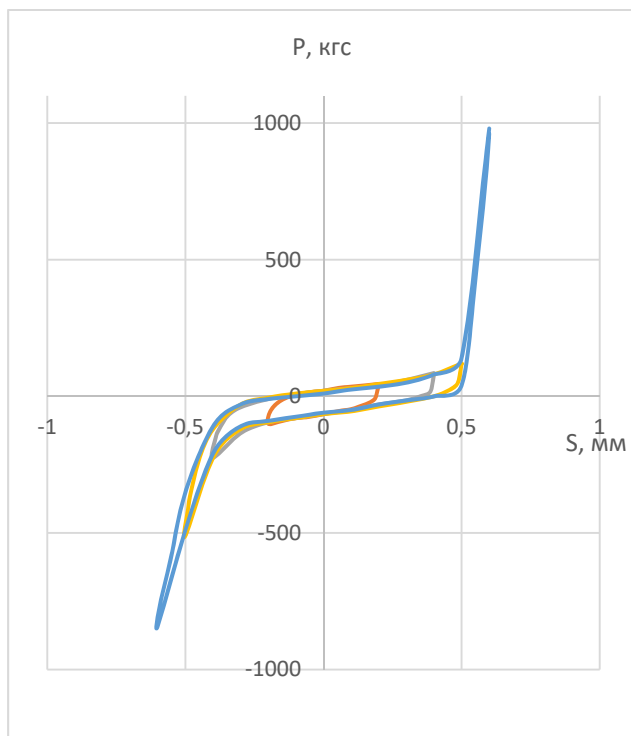


Рисунок 3. Экспериментальные поля петель гистерезиса  
Направление 1,  $h^* = 5,5$  мм

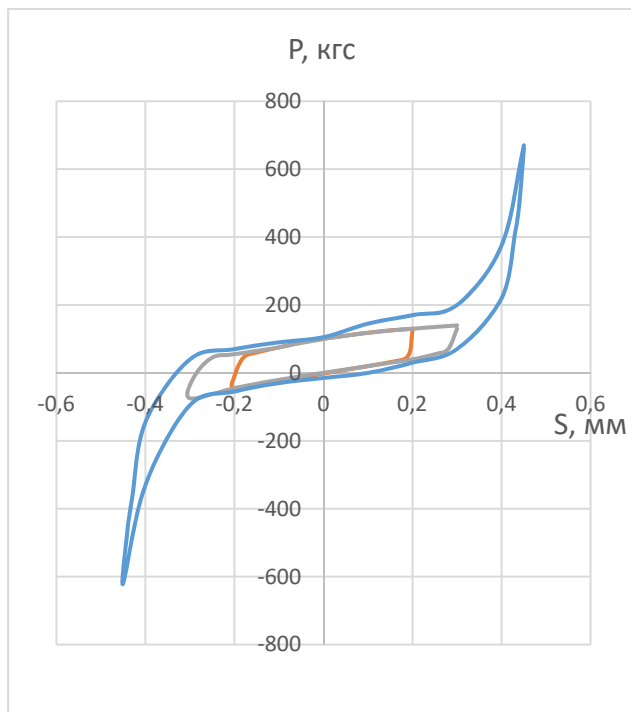


Рисунок 4. Экспериментальные поля петель гистерезиса  
Направление 2,  $h^* = 5$  мм

Исследование проводилось путем нагружения исследуемого образца в двух направлениях: в направлении вершин (направление 1) и в направлении впадин (направление 2) гофров со стороны вала. В эксперименте были рассмотрены два случая: с вылетом пластины-вставки  $h^* = 5$  мм и увеличенным вылетом пластины-вставки  $h^* = 5,5$  мм. Увеличение вылета пластины-вставки увеличивает натяг гофров пакета. В каждом случае по обоим направлениям нагружения проводился ряд экспериментов для различных амплитудных значений перемещения  $S$ . Поля гистерезиса, снятые для каждого случая при различных амплитудах циклически меняющейся силы  $P$ , представлены на рисунках 2 – 5.

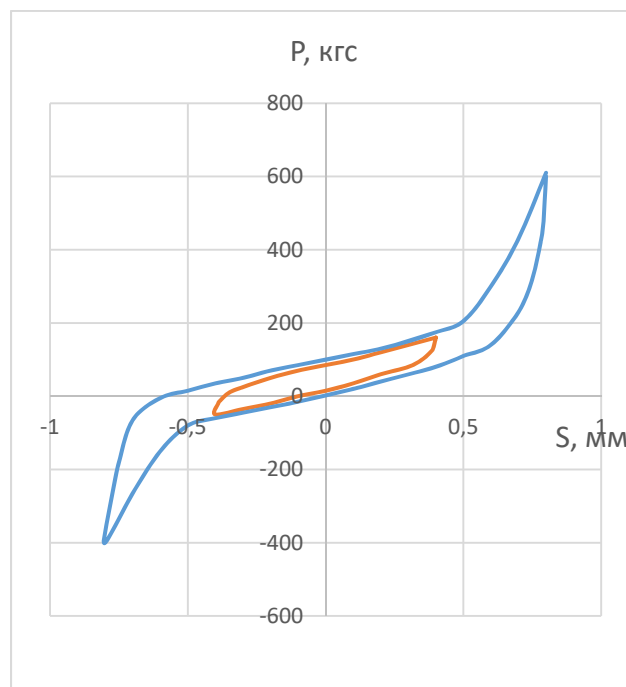


Рисунок 5. Экспериментальные поля петель гистерезиса  
Направление 2,  $h^* = 5,5$  мм

При обработке результатов эксперимента был определен коэффициент рассеивания демпфера  $\psi$ , равный отношению циклической энергии упруго-демпферной опоры к величине потенциальной энергии деформации [3]. Зависимости коэффициента рассеивания от амплитуды приведена на рисунке 6.

Анализ результатов проведенного исследования показал, что с увеличением выгиба гофров пакета путем повышения высоты пластины-вставки на 0,5 мм при нагружении в направлении вершин гофров коэффициент рассеивания  $\psi_{\max}$  снизился с 4,5 до 3,5, при нагружении в направлении впадин гофров – с 4 до 3.

При амплитудах от 0,4 мм и выше наблюдается выход на хвосты (рисунки 2–5), что говорит о том, что среднециклическая жесткость пакета пластин с увеличением выгиба гофров падает на малых амплитудах (0,2 мм) и возрастает на больших (0,4 мм).

Таким образом, разработанная конструкция демпфера в сравнении, например с известным аналогичным демпфером [4] является весьма эффективной, в частности,  $\psi_{\max}$  возросло с 0,2 – 1,2 до 0,4–4,5 [1].

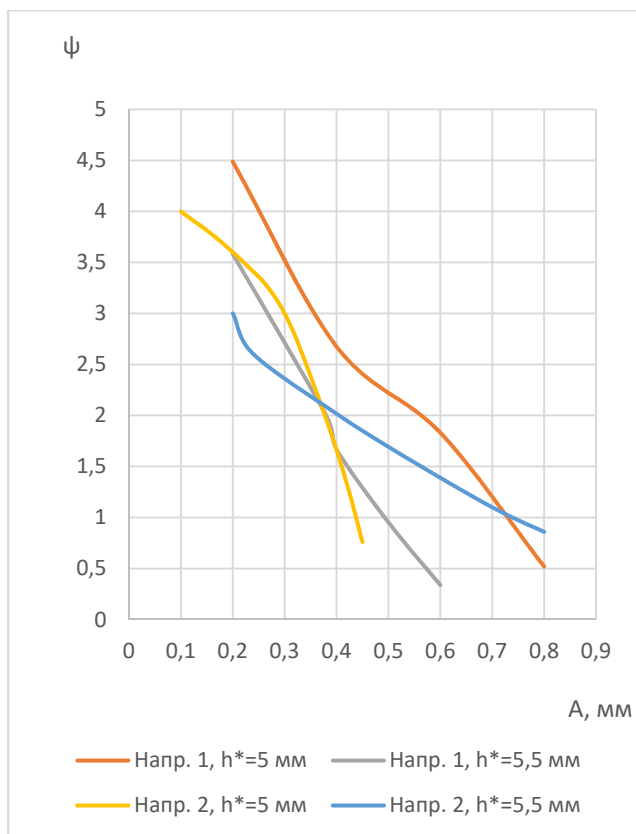


Рисунок 6. Зависимость коэффициента рассеивания  $\psi$  от амплитуды  $A$ , направления силового воздействия и натяга гофров

При этом налицо высокая технологичность и простота конструкции, в которой реализована возможность настройки демпфера на заданные режимы работы ( $\psi_{\max}$ ,  $A_{\text{раб}}$ ,  $C_{\text{ср}}$ ) путем изменения натяга гофров за счет изменения высоты пластины-вставки. Описанная конструкция демпфера позволяет эффективно воспринимать собственный вес ротора, и поэтому не требует установки дополнительных устройств, необходимых для его восприятия. При этом, установив ограничение перемещений (например, для  $A_{\max}=0,4$  мм) можно добиться  $\psi_{\min}=2,5-3$  при малой анизотропии диссипативных свойств, что предоставляет возможности расширения границ эффективной работы ротора, это в свою очередь благоприятно сказывается на качестве амплитудно-частотных характеристик системы.

Определенные в данной работе параметры упруго-фрикционных характеристик демпфера те же, что и для исследованных демпферов в работе [1], а следовательно, можно построить в относительных координатах  $\eta - \xi$  обобщенное поле петель гистерезиса, аппроксимировать полученные зависимости и использовать полученные результаты для решения динамических задач.

## Литература

1. Расчет и конструирование средств виброзащиты сухого трения, В.А. Антипов, Ю.К. Пономарев, А.И. Белоусов и др. – Самара: СамГАПС, 2005.–207с.
2. Пономарев Ю. К. и др. Многослойные демпферы двигателей летательных аппаратов. – Самара: Изд-во СГАУ, 1988. – С. 141.
3. Чегодаев Д.Е., Пономарев Ю.К. Демпфирование. – Самара: СГАУ, 1997. – 334 с.
4. Патент РФ №2553492, МПК F16F 7/00, F16C 27/00. – Упруго-демпферная опора ротора. / Антипов В. А., Андриянов С. В., Вельмин С. А., Сазонова В. А. – Оpubл. 20. 06. 2015. – Бюл. №17.

## Development of promising elastic-damping supports with high elastic-friction characteristics

Grigoriev D.A. Antipov V.A.

Samara State Transport University (SSTU)

JEL classification: L61, L74, R53

The presented paper describes an innovative design of the elastic-damper support of the rotor, developed by specialists of the Samara State University of Railways, which is characterized by effective elastic-friction characteristics and high technological efficiency compared to known analogues. The conducted experiment on the loading of the damper is described and the results obtained are presented. Based on the results of the experiment, experimental hysteresis loops are constructed for various frequencies, tightnesses and directions of loading of the support. The vibration energy dissipation coefficient for various operating conditions of the damper is obtained graphically on the basis of hysteresis loops. For the obtained values of the scattering coefficient  $\psi$ , dependences on the amplitude of the damper operation are constructed. The conducted experiment and the results obtained on its basis made it possible to identify a model of behavior of an innovative elastic-damping support under various loading conditions and characteristics of the damping device.

Keywords: elastic-damping support, bending of corrugations, tension, elastic-friction characteristics, experimental model, hysteresis fields, scattering coefficient.

## References

1. Calculation and design of means of vibration protection of dry friction, V. A. Antipov, Yu. K. Ponomarev, A. I. Belousov, etc. - Samara: SamGAPS, 2005. - 207s.
2. Ponomarev Yu. K. et al. Multilayer dampers of aircraft engines. - Samara: Publishing house of SSAU, 1988. - P. 141.
3. Chegodaev D. E., Ponomarev Yu. K. Damping. - Samara.: SSAU, 1997 - - 334 p.
4. Patent of the Russian Federation No. 2553492, IPC F16F 7/00, F 16 With 27/00 – - Elastic-depampfer support of the rotor. / Antipov V. A., Andriyanov S. V., Velmin S. A., Sazonova V. A.-Publ. 20. 06. 2015. - Byul. No. 17.

# Экспериментальные исследования показателей функционального качества сталежелезобетонной плиты перекрытия

**Денисова Елена Васильевна**

кандидат технических наук, доцент кафедры начертательной геометрии и инженерной графики, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, deni\_sovaev@mail.ru

Актуальность исследования состоит в выявлении параметров функционального качества строительной продукции посредством экспериментальных исследований работы сталежелезобетонных плит перекрытий.

**Цель работы** состоит в определении параметров напряженно-деформированного состояния объекта-модели (стенда), который максимально достоверно отображает особенности поведения реальной строительной конструкции и формировании методической основы для адаптации полученных результатов эксперимента к алгоритму проектирования и решению практических задач.

**Основной гипотезой** исследований является предположение о необходимости экспериментального определения особенностей взаимодействия (коэффициента сцепления) конструктивных элементов сталежелезобетонной плиты (листа профилированного настила и бетонной смеси) в составе целостной конструкции для обеспечения показателей несущей способности перекрытия.

**Результаты** экспериментальных исследований рассматриваются в контексте научно-методического подхода к объективной оценке и анализу условий обеспечения функционального качества рассматриваемого типа строительной конструкции.

**Ключевые слова:** сталежелезобетонные конструкции, функциональное качество, научно-методический подход, плита перекрытия, несущая способность, эксперимент, результаты исследований.

Экспериментальный метод (эксперимент) состоит в опытном (физическом) воспроизводстве интересующих свойств и состояний объекта исследований. Результатом эксперимента являются количественные показатели, полученные посредством непосредственного анализа параметров объекта, в фактических или предполагаемых условиях функционирования.

Областью применения метода является практически полный перечень задач, решение которых необходимо для определения функционального качества строительных материалов, изделий и конструкций, в особенности [1,2].

Наиболее характерной областью применения эксперимента является выявление количественных показателей функционального качества новых, перспективных (инновационных) разработок, для которых не существует или недостаточно полно и точно реализован аналитический алгоритм определения (проектирования) требуемых параметров материалов (конструкций), необходимых для проектных решений.

Сталежелезобетонные плиты являются современным, высокоэффективным решением устройства перекрытий многоэтажных объектов строительства различного функционально-технологического назначения, эксплуатируемых в широком диапазоне нагрузок, в том числе при нестандартных размерах пролетов несущих конструкций, при большом числе проемов и отверстий, а также в особых условиях строительства [3,4].



*Рисунок 1 – Сталежелезобетонная плита перекрытия  
1 – балочная система перекрытия; 2 – несущее основание монолитной плиты перекрытия, выполненное из листов профилированного настила, выполняющего функции: несъемной опалубки (при возведении) и рабочей арматуры (при эксплуатации); 3 – рабочая стержневая арматура сечения плиты — отсутствует; 4 – бетонная смесь.*

Основным показателем функционального качества сталежелезобетонной плиты перекрытия является несущая способность (по первой и второй группам предельных состояний) конструкции по восприятию монтажной (на этапе изготовления) и эксплуатационной (полезной) нагрузки [5,6].

Для достижения целей эксперимента предусматривается решение соответствующих задач исследований [7]:

- проверка соответствия фактических значений параметров листов профилированного настила требованиям допусков по возможным отклонениям;
- изготовление и подготовка фрагментов плиты перекрытия (стендов), предназначенных экспериментальным исследованиям функционального качества строительной конструкции;
- проведение серии экспериментов и выявление показателей несущей способности (параметров напряженно-деформированного состояния конструкции) для каждой из принятых к рассмотрению расчетной схемы (стенда) сталежелезобетонной плиты;
- выявление расчетного значения коэффициента сцепления (коэффициента условий работы  $\gamma_n$ ) листов профилированного настила с уложенной бетонной смесью;
- разработка методики и алгоритма определения параметров несущей способности конструктивных решений сталежелезобетонных плит перекрытия для таких проектных ситуаций, которые не отображены в экспериментальных стендах;
- разработка системы качества производства экспериментальных исследований;
- фиксация полученных результатов эксперимента.

На Рисунке 2 представлена технологическая последовательность (рабочие приемы) изготовления и подготовки стендов для проведения экспериментальных исследований.



а) устройство конструктивных элементов, входящих в состав стенда



б) приемы укладки бетонной смеси и ее распределение по поверхности профнастила



в) приемы уплотнения уложенной бетонной смеси  
Рисунок 2 – Изготовление фрагментов (стендов) сталежелезобетонной плиты перекрытия

На Рисунке 3 представлен испытательный стенд (однопролетная схема опирания, длина пролета составляет: 3,0 м), подготовленный к экспериментальным исследованиям. Передача нагрузки на стенд осуществляется посредством давления, развиваемого домкратами и передаваемого траверсами-упорами.



Рисунок 3 – Схема формирования и передачи нагрузки на стенд.

В Таблице 1 представлен фрагмент протокола испытаний, отображающий последовательность формирования параметров напряженно-деформированного состояния строительной конструкции.

Таблица 1  
Параметры напряженно-деформированного состояния стенда

Пролёт, м	№ этапа приложения нагрузки	Внешняя нагрузка Q, кг	Значения прогиба продольной оси плиты, мм		Равномерно распределенная нагрузка q, кг/м <sup>2</sup>	Величина прогиба от начала отсчёта, мм	
			слева	справа		слева	справа
3,00	1	512	27,36	22,95	80,503	0,08	0,00
	2	1024	27,48	23,06	161,006	0,20	0,11
	3	1536	27,70	23,25	241,509	0,42	0,30
	4	2048	27,82	23,40	322,013	0,54	0,45
	5	2560	27,82	23,38	402,516	0,54	0,43
	6	2990	27,92	23,49	470,126	0,64	0,54
	7	3420	28,09	23,61	537,736	0,81	0,66
	8	3850	28,19	23,75	605,346	0,91	0,80
	9	4280	28,35	23,90	672,956	1,07	0,95
	10	4710	28,55	24,10	740,566	1,27	1,15
	11	5140	28,74	24,22	808,176	1,46	1,27
	12	6290	28,80	24,00	988,994	1,52	1,05
	13	7440	28,96	24,52	1169,811	1,68	1,57
	14	8590	29,90	24,90	1350,629	2,62	1,95
	15	10890	31,40	27,05	1712,264	4,12	4,10
	16	12040	32,36	27,99	1893,082	5,08	5,04
	17	15780	-	-	2481,132	-	-

Верификация результатов экспериментальных исследований осуществляется при помощи сравнительного метода с аналитическими моделями по двум группам предельных состояний и представлена на Рисунках 4,5.



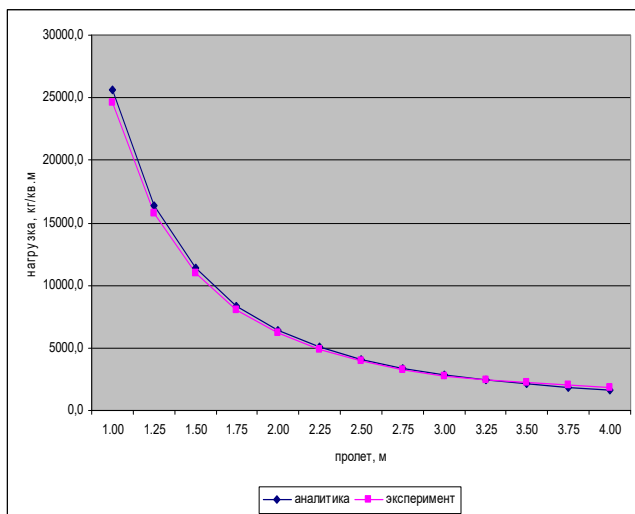


Рисунок 4 – Сравнение теоретических и экспериментальных данных по первой группе предельных состояний плиты. Однопролетная схема опирания, диапазон длины пролетов: 1.0–4.0 м.

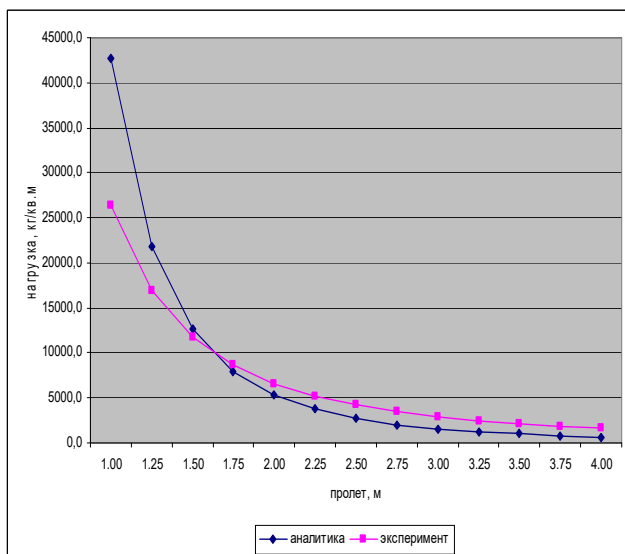


Рисунок 5 – Сравнение теоретических и экспериментальных данных по второй группе предельных состояний плиты. Однопролетная схема опирания, диапазон длины пролетов: 1.0 – 4.0 м.

Проведенные экспериментальные исследования подтвердили теоретические положения о возможности обеспечения параметров функционального качества (несущей способности) сталежелезобетонной плиты перекрытия без использования дополнительного армирования из стержневых элементов (сеток, каркасов).

Результаты экспериментальных исследований позволяют осуществлять (с использованием разработанной методики и алгоритма) разработку конструктивных решений плит перекрытий с учетом разнообразных факторов влияния: длин пролетов, схем опирания, классов бетона, толщины плиты и способов организации взаимодействия с несущими элементами балочной системы перекрытия.

## Литература

1. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. — М.: Либроком. 2010. — 280 с.
2. Пономарев А.Б., Пикулева Э.А. Методология научных исследований. — Пермь: Издательство Пермского национального исследовательского политехнического университета. 2014. — 186 с.
3. Johnson R.P., Lawson R.M. Composite Structures of Steel and Concrete. — Oxford: Blackwell Publishing. 2006. — 225 p.
4. EN 1994-1-1:2010. Eurocode 4. Design of composite steel and concrete structures. Part 1-1: General rules and rules for buildings. — Brussels: European Committee For Standardization. 2005. — 120 p.
5. Bridge R., Patrick M. Innovations in composite slabs incorporating profiled steel sheeting // Advances in Building Technology. Proceedings of the International Conference on Advances in Building Technology. 4–6 December 2002. Hong Kong, China. Volume I. P. 191–198.
6. СП 266.1325800.2016. Конструкции сталежелезобетонные. Правила проектирования. — М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. 2016. — 132 с.
7. Замалиев Ф.С., Сагитов Р.А., Хайрутдинов Ш.Н. Испытания фрагмента сталежелезобетонного перекрытия на статические нагрузки. // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2010. №1. С. 102–106.

### Experimental research of the functional quality at the steel-reinforced concrete floor slab

Denisova E.V.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

JEL classification: L61, L74, R53

The relevance the study consists in the identification of parameters functional quality of construction products through experimental studies at the operation steel-reinforced concrete slabs.

The purpose of this research is to determine the parameters the stress-strain state in model object (bench), which maximally reliably displays the characteristics the behavior for real construction structure and forms a methodological basis for adapting the obtained experimental results to the design algorithm and solving practical problems.

The main hypothesis of research is the assumption that it is necessary to experimentally determine the features interaction (adhesion coefficient) in structural elements of steel-iron concrete slab (sheet of profiled flooring and concrete mixture) as part an integral structure to provide indicators at the bearing capacity in the floor.

The results of experimental research are considered in the context for a scientific and methodological approach to objective assessment and analysis the conditions for ensuring the functional quality of the type construction under consideration.

Keywords: composite-steel concrete structures, functional quality, scientific-methodical approach, slab, bearing method, experiment, research results.

### References

1. Novikov A.M., Novikov D. A. Methodology of scientific research. — M.: Librocom. 2010. — 280 p.
2. Ponomarev A.B., Pikuleva E.A. Methodology of scientific research. — Perm: Publishing House of Perm National Research Polytechnic University. 2014. — 186 p.
3. Johnson R.P., Lawson R.M. Composite Structures of Steel and Concrete. — Oxford: Blackwell Publishing. 2006. — 225 p.
4. EN 1994-1-1:2010. Eurocode 4. Design of composite steel and concrete structures. Part 1-1: General rules and rules for buildings. — Brussels: EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. 2005. — 120 p.
5. Bridge R., Patrick M. Innovations in composite slabs incorporating profiled steel sheeting // Advances in Building Technology. Proceedings of the International Conference on Advances in Building Technology. 4–6 December 2002. Hong Kong, China. Volume I. P. 191–198.
6. SP 266.1325800.2016. Steel concrete structures. Design rules. — M.: Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation. 2016. — 132 p.
7. Zamiliev F.S., Sagitov R.A., Khairutdinov S.N. Tests of a fragment steel-concrete overlap on static loads // Izvestia of Kazan State University Architecture and Construction. 2010. №1. P. 102–106.

# Ультразвуковая деструкция загрязнителей в природной воде

**Конюхова Мирослава Михайловна**

аспирант кафедры гидравлики, водоснабжения и водоотведения Инженерной школы, Дальневосточный федеральный университет, miroslava\_kd@mail.ru

В последние десятилетия усилия ученых направлены на исследование, минимизирующие проблемы, возникающие в системах очистки природных вод. С этой целью рекомендуется применять физические методы очистки природных вод от загрязнителей, к которым относится ультразвуковая технология. Применение ультразвуковой технологии для очистки воды привлекает все большее внимание и внедряется в различных отраслях: в медицине, металлургии, химической промышленности, для производства различного оборудования. По сравнению с традиционными технологиями очистки природных вод ультразвуковая обработка более эффективна, основываясь на таких критериях как энергосбережение и минимальное воздействие на окружающую среду.

Применение ультразвуковых колебаний способствует быстрому окислению, укрупнению и осаждению вредных примесей, содержащихся в природной воде. В данном случае традиционные методы, такие как коагуляция, флокуляция, осаждение, фильтрация, озонирование, обработка ультрафиолетовым излучением или хлорирование, неэффективны. Поэтому возникает необходимость в разработке новых технологий, обеспечивающих более глубокое удаление загрязнений.

В статье исследуются параметры, влияющие на эффективность применения ультразвуковой деструкции загрязнителей в природной воде. Также, проанализированы проблемы, существующие при очистке природной воды от загрязнителей при использовании ультразвуковой технологии, и рассматриваются перспективы использования данной технологии.

**Ключевые слова:** природные воды, ультразвуковая технология, коагуляция, фильтрация, кавитационные пузырьки, сонохимия, ультразвуковая деструкция.

## Введение

Любой водоем или источник воды является неотъемлемой частью окружающей среды. На него влияют условия формирования поверхностного или подземного стока, различные природные явления, промышленность, строительство, транспорт, хозяйственная и бытовая деятельность человека. Результатом таких воздействий является появление новых необычных веществ или загрязняющих веществ, которые ухудшают качество воды в водной среде.

Виды загрязнений, влияющие на водную среду, классифицируются в зависимости от подходов, критериев и задач. Как правило, различают химические, физические и биологические виды загрязнения.

Основными источниками загрязнения природных вод являются:

- атмосферные воды, несущие значительное количество загрязняющих веществ, которые вымываются из воздуха и в основном имеют промышленное происхождение. При стекании со склонов атмосферные и талые воды дополнительно захватывают значительное количество веществ. Сток с городских улиц и промышленных объектов особенно опасен, так как несет значительное количество нефтепродуктов, фенолов, различных кислот;

- городские сточные воды, к которым относятся в основном санитарные сточные воды, содержащие экскременты, моющие средства и микроорганизмы, среди которых патогенные;

- промышленные сточные воды, образующиеся в различных отраслях промышленности. Среди них черная металлургия, химическая, лесохимическая и нефтеперерабатывающая промышленность, которые наиболее интенсивно потребляют воду.

Часто уровень загрязнения воды настолько высок, что без внедрения новых технологий невозможно будет получать воду, отвечающую санитарно-гигиеническим требованиям для хозяйственных и бытовых нужд. [1].

Словосочетание «качество воды» определяет состояние воды, включая ее физические, химические и микробиологические свойства. Обычно эти свойства способствуют ее пригодности и качеству воды для конкретного применения.

К сожалению, не все водные ресурсы пригодны для питьевых целей, и необходимо использовать некоторые методы очистки, чтобы обеспечить качество воды для бытовых нужд, поэтому исследователи сталкиваются с проблемой производства качественной питьевой воды [2-4].

На практике применяется большое количество традиционных методов обработки природных вод: физические (коагуляция, флокуляция, осаждение, фильтрация), физико-химические (ионный обмен, обратный осмос и др.). Любой из предложенных методов сталкивается с некоторыми проблемами при очистке, неэффек-

тивностью удаления загрязнителей, вторичные токсичные загрязнители, высокой стоимостью оборудования, также возникают эксплуатационные проблемы [5,6].

Однако сложность и непостоянство состава природных вод обуславливают недостаточно высокую эффективность их очистки, в то время как требования к качеству очищенных вод значительно возросли. Таким образом, возникает необходимость в разработке новых технологий, обеспечивающих более глубокое удаление загрязнений.

Решение данной проблемы может быть достигнуто на основе комплексных технологий, применяемых при очистке природных вод с оптимальным сочетанием различных способов, направленных на деструкцию загрязнителей в природной воде.

В этом плане целесообразно использование физических и физико-химических методов воздействия, среди которых реагентный способ не потерял своей актуальности. Это связано с тем, что использование коагулянтов и флокулянтов при очистке природных вод от загрязнителей позволяет изменить состав поступающей природной воды и тем самым, оказать влияние на эффективность работы станции водоподготовки в целом.

Наряду с реагентным методом одним из перспективных, но мало изученных направлений является использование ультразвуковых колебаний направленных на деструкцию загрязнителей в природной воде и представляется как научный, так и практический интерес.

Применение ультразвуковых колебаний в технологии очистки природных вод является частью научной проблемы использования физических методов: магнитного, высокочастотного, рентгеновского, ультрафиолетового и др. На данный момент ультразвуковые колебания применяются в машиностроении, металлургии, химической и пищевой промышленности, в машиностроении, медицине, в системе водоочистки и др. [7,8].

Широкое распространение применения ультразвука объясняется множеством вызываемых им явлений при прохождении через вещество, а именно: диспергирование, эмульгирование, коагуляция, дегазация. Ультразвук влияет на процессы кристаллизации и растворения; известно, что ультразвук вызывает различные химические превращения вещества, включая окисление, восстановление, полимеризацию и т. д. Объяснить природу данных явлений можно найти в разнообразном воздействии ультразвука на вещество: эффект кавитации, ударных волн, микропотоки, акустический ветер и т. д.

Специфичность ультразвукового воздействия на водные системы обуславливает возможность и целесообразность его использования в качестве физического средства управления процессами очистки природных вод. Простота аппаратного оформления и технологичность ультразвукового метода - дополнительный аргумент для внедрения его в практику очистки природных вод.

В сложившейся ситуации логичным является поиск параметров, определяющих возможность применения ультразвуковой технологии для деструкции загрязнителей в природной воде, из которых автор предполагает получить ответ на следующие вопросы:

- какие параметры (факторы), оказывают влияние на процесс деструкции загрязнителей в природной воде под ультразвуковым воздействием;
- какие параметры оказывают доминирующее влияние.

### Описание и анализ исследуемой задачи

С открытием пьезоэлектрического эффекта Кюри была создана основа для современного поколения ультразвука. Торникроф и Сидни (1895) впервые описали и задокументировали явление кавитации. Харви и Лумис (1928) опубликовали свое первое исследование по использованию ультразвука в качестве дезинфицирующего средства в конце 1920-х годов. В начале 1945 года понимание феномена кавитации развивалось в тандеме со значительными разработками в электронных схемах и преобразователях (т. е. машинах, которые преобразуют электрические сигналы в механические и наоборот). Многие исследования с 1990 г. были сосредоточены на использовании ультразвука для извлечения органических ксенобиотов из воды. В результате применение мощного ультразвука в химических процессах быстро расширилось, и эта тема стала известна как «сонохимия» [9].

Ультразвук представляет собой продольную волну с диапазонами частот от 16 кГц до 500 МГц. Распространение ультразвуковых волн через воду создает чередующиеся циклы положительного и отрицательного давления [7].

Распространение ультразвуковых волн через воду создает чередующиеся циклы положительного и отрицательного давления. Когда величина ультразвукового давления превышает предел прочности жидкости, образуются кавитационные пузырьки. Образованные кавитационные пузырьки и существующие пузырьки газа в жидкости увеличиваются до размера, превышающего их первоначальный размер во время отрицательного цикла ультразвукового давления. Некоторые пузырьки вырастают до очень больших размеров из-за переноса газа через оболочку пузырька (выпрямленная диффузия) или слияния с другими пузырьками и в конечном итоге всплывают на поверхность воды. Другие пузырьки схлопываются во время положительного цикла ультразвуковой волны. По интенсивности схлопывания есть два вида пузырей; пузыри с плавным схлопыванием «стабильные пузыри» и пузыри с сильным схлопыванием «транзитные пузыри». Образование пузырьков из растворенного газа обычно называют гомогенной кавитацией, а образование пузырьков на границе раздела жидкость-твердое тело - гетерогенной кавитацией [10 - 13].

Физика и химия транзитных пузырьков представляют интерес с точки зрения очистки воды из-за мощных эффектов, возникающих при коллапсе таких пузырьков. Эти эффекты представлены образованием локализованных областей высокой температуры и давления около 5000 К и 500 атм. соответственно, обычно называемых горячими точками. Существует изменение температурного профиля в локализованных областях горячих точек, которое определяет характер реакций, происходящих в каждой области. Тремя признанными зонами горячих точек являются [14]:

- 1) Термолитический центр представляет собой центр кавитационного пузырька.
- 2) Межфазная зона;
- 3) Область объемного раствора.

Колебания и схлопывание пузырька создают акустические потоки, микропотоки, микроструи, турбулентность, ударную волну и напряжение сдвига. Акустический поток определяется как конвективное движение жидкости из-за прохождения ультразвуковых волн. Фи-

зические и химические эффекты ультразвука можно использовать для удаления стойких органических загрязнителей и микроорганизмов.

Ультразвуковые волны обычно генерируются путем преобразования электрической энергии в вибрацию с помощью преобразователей. Существует два типа преобразователей: пьезоэлектрические и магнитострикционные.

Для пьезоэлектрических преобразователей вибрация создается путем возбуждения пьезокристалла электрическим током. В случае магнитострикционных преобразователей электрический ток проходит через катушки, индуцирующие магнитное поле, которое вызывает сжатие и расширение ферромагнитного сердечника (в большинстве случаев Терфенол-D никеля).

Всестороннее сравнение характеристик магнитострикционных и пьезоэлектрических преобразователей приведено в [15]. Хотя производительность магнитострикционных преобразователей превосходит производительность пьезоэлектрических преобразователей, существует ограниченное число исследований, касающихся использования этих преобразователей для очистки воды.

Ультразвуковое облучение может применяться в двух режимах: непрерывном и импульсном [9].

Непрерывный режим чаще используется для обработки воды в сравнении с импульсным режимом. В импульсном режиме работа прерывается на заранее установленное время. Период, в течение которого работает ультразвук, известен как импульс, в то время как время прерывания обычно называется интервалом. Импульс и интервал обозначаются соответственно, как периоды включения и выключения. Работа ультразвука в импульсном режиме более энергоэффективна за счет минимизации размера пузырькового облака, возникающего вблизи облучаемой поверхности, особенно при высоких уровнях мощности (уменьшение эффектов экранирования). В течение периода выключения неэффективные облачные пузырьки растворяются и/или всплывают на поверхность, оставляя меньше неэффективных пузырьков вблизи облучаемой поверхности, что означает, что пузырьки поглощают/рассеивают меньше энергии. Другие положительные аспекты применения ультразвука в импульсном режиме включают улучшение переноса загрязняющих веществ к местам реакции коллапсирующих пузырьков, пространственное расширение активной зоны и использование акустической остаточной энергии в нерабочее время. Работа ультразвука в импульсном режиме также снижает повышение температуры, что может быть нежелательным для некоторых применений очистки воды, таких как фильтрация [9, 16].

Работа ультразвука в импульсном режиме не всегда приводит к повышению производительности, это зависит от применения подходящего уровня мощности. Следовательно, оптимизация соотношения импульсов и уровней мощности имеет первостепенное значение для применения импульсного ультразвука. Использование импульсного ультразвука для удаления загрязнений воды было мало исследовано. Недавние исследования доказали способность импульсного ультразвука удалять загрязнения природной воды [17].

#### **Параметры, влияющие на эффективность ультразвука**

Как и другие технологии очистки, на эффективность ультразвука влияет несколько факторов. Эти факторы

можно разделить на три группы: условия эксплуатации системы, характеристики среды и аспекты, связанные с проектированием. Рабочие параметры ультразвукового оборудования включают мощность, частоту, время обработки, режим работы и форму возбуждающих волн (т. е. синус, треугольник и т.д.). Известно, что увеличение мощности приводит к более интенсивным ультразвуковым воздействиям; однако влияние мощности обычно следует логарифмической тенденции роста, когда превышение определенного предела может привести лишь к незначительному улучшению. Частота имеет прямую зависимость от порога кавитации; следовательно, чем выше частота, тем больше мощность, необходимая для создания кавитационных пузырьков [18].

Среди распространенных форм возбуждающих волн квадратная волна обладает самыми высокими ультразвуковыми эффектами [15].

Характеристики среды, такие как вязкость, давление, температура и содержание твердых и газовых примесей, могут влиять на интенсивность ультразвукового воздействия. Вязкость оказывает негативное влияние на образование и разрушение кавитационных пузырьков. Ультразвуковым волнам трудно распространяться через вязкую среду из-за высоких сил сцепления. В случае традиционной системы очистки природных вод изменение вязкости воды не ожидается, и, следовательно, влияние этого фактора можно игнорировать. Влияние атмосферного давления на ультразвук проявляется только при работе с камерами обработки закрытых систем.

Повышение атмосферного давления имеет два противоречивых эффекта: уменьшает содержание пара в схлопывающемся пузырьке, что приводит к более эффективному схлопыванию пузырька, и в то же время отрицательно влияет на рост пузырька, что приводит к менее сильному схлопыванию [18]. Температура окружающей среды влияет на производительность ультразвука аналогичным образом.

Повышение температуры способствует образованию пузырьков из-за снижения средней вязкости; однако содержание пара в образующихся пузырьках будет высоким, что приведет к менее сильному схлопыванию (амортизирующий эффект) [18].

Следует отметить, что повышение температуры окружающей среды может ускорить как разрушение микроорганизмов, так и химические реакции под воздействием ультразвука [18].

Это означает, что чистое влияние температуры на производительность ультразвука является положительным.

Воздействие твердых частиц и пузырьков растворенного газа зависит от их природы и цели обработки. Пузырьки, образующиеся из газов с высокой удельной теплоемкостью, создают лучшие кавитационные эффекты (более высокая температура и большее количество излучений) по сравнению с пузырьками, образующимися из газов с низкой удельной теплоемкостью [19]. В случае очистки поверхностных вод растворенным газом в основном будет воздух, что приведет к относительно высоким акустическим эффектам по сравнению с другими газами, такими как  $O_2$  и  $Ar$ .

Аспекты конструкции ультразвукового реактора, такие как форма реактора и высота жидкости, играют решающую роль в однородности распределения акустической энергии и однородности обработки по всему обра-



батываемому объему. Как правило, реакторы с криволинейными формами (например, конические или цилиндрические) более эффективны в использовании мощности ультразвука по сравнению со стандартными реакторами прямоугольной формы. Это объясняется отражением волн от изогнутых стенок в воду в разных направлениях, что приводит к большему количеству акустических явлений. Однако реакторы с плоскими поверхностями легче проектировать и модифицировать для размещения контрольно-измерительного оборудования. Примером такой конструкции является гексагональный реактор, предложенный Гогате и др., где волны все еще могут отражаться от стенок. Высота жидкости отрицательно влияет на производительность ультразвука; чем дальше загрязняющие вещества находятся от источника ультразвука, тем менее эффективна обработка [9].

В исследовании, проведенном Асакурой и др. [20] о влиянии высоты жидкости на химическую активность ультразвука на разных частотах, было показано, что при наибольшей исследуемой высоте (500 мм) низкочастотный ультразвук приводил к наибольшей химической производительности по сравнению с другими испытанными частотами (>100 кГц).

Таким же образом Шарма и Санги [21] в своем исследовании определили, что низкая частота приводит к лучшему распределению акустической энергии в больших объемах. Это говорит о том, что работа низкочастотного ультразвука может быть успешно расширена до промышленного уровня. Применение ультразвука низкой мощности в течение короткого времени обработки при удалении водорослей может решить сезонную проблему цветения водорослей, но оно не решает проблемы других форм загрязнения, которые происходят круглый год.

Для более эффективного применения ультразвука при очистке воды следует применять ультразвук средней или высокой мощности и длительную обработку. Существуют ограничения, по использованию ультразвука высокой мощности в сочетании с коагуляцией. Такие исследования были выполнены Zilan и Ince [22]. Однако, данная работа была сосредоточена только на уровнях удаления РОУ (растворенного органического углерода), в то время как структурные изменения РОУ и последующие эффекты очистки не исследовались. Данные параметры были исследованы в [17], и было обнаружено, что ультразвук не только способен удалять загрязнения, но и изменяет структуру остаточных загрязнений, делая их более пригодными для последующих процессов обработки.

### Заключение

Проблемы в отрасли очистки природных вод, связанные с постоянно растущими источниками загрязнения и применением традиционных методов химической обработки.

В качестве потенциального решения этих проблем была предложена интеграция физических методов в традиционную схему очистки природных вод. Среди распространенных физических методов наиболее перспективным вариантом представляется ультразвуковая технология.

Ультразвук может производить мощные эффекты, связанные с образованием и разрушением нестабильных пузырьков. Эти эффекты способны разрушать микроорганизмы и минерализовать органические загрязнения за счет образования высокоокислительных соединений и сильных механических воздействий.

Надлежащее использование ультразвуковых эффектов может быть достигнуто только путем понимания взаимосвязи между ультразвуковыми параметрами и свойствами обрабатываемой воды.

Влияние некоторых ультразвуковых параметров, таких как мощность и частота, тщательно исследуется для различных целей очистки. Однако в данной статье предпринята попытка привлечь внимание к другим не менее важным параметрам, таким как методы генерации ультразвуковых волн, режим работы и форма генерируемых волн.

По-видимому, наилучшими ультразвуковыми настройками для обработки воды являются умеренная или высокая мощность в течение длительного времени обработки, низкая частота, импульсный режим и прямоугольная волна, генерируемая с помощью магнотриксционного преобразователя. После критической оценки возможных сценариев сочетания ультразвука с основными процессами очистки питьевой воды был сделан вывод о том, что применение ультразвука перед коагуляцией является наиболее выгодным вариантом, поскольку другие комбинации могут создать неблагоприятные последствия на последующем этапе.

Следовательно, дальнейшее углубленное исследование предложенной комбинации рекомендуется для будущей исследовательской работы.

### Литература

1. Vronska N. Integrated adsorption and ultrasonic technology for water treatment processes / N. Vronska, M. Malovanyy, I. Koval, V. Starchevskyy // *Environmental problems*. - 2016. - Vol. 1, Num. 1. - С. 65-68. - Режим доступа: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/envpr\\_2016\\_1\\_1\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/envpr_2016_1_1_14).
2. Ackah, M., Agyemang, O., & Anim, A. K. (2011). Assessment of groundwater quality for drinking and irrigation: The case study of Teiman-Oyarifa Community, Ga East Municipality, Ghana. *Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences*, 1(3-4), 186-194;
3. Tiwari, R. N. (2011). Assessment of groundwater quality and pollution potential of Jawa Block Rewa District, Madhya Pradesh, India. *Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences*, 1(3-4), 202-21;
4. Zhang, W. J., Jiang, F. B., & Ou, J. F. (2011). Global pesticide consumption and pollution: With China as a focus. *Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences*, 1(2), 125-144.
5. Кудрявцев П.Г., Кудрявцев Н.П. Новые высокотехнологичные композиционные флокулянты-коагулянты как альтернатива известным реагентам водочистки // *Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология»*. – ISJAEЕ, 2016. – № 11-12. – С. 94-104.]
6. Ильин С. Н. «Использование инновационных технологий в области водоподготовки на комплексе водочистных сооружений МУП «Водоканал» г. Череповец. Материалы шестой конференции, посвященной Международному дню воды и Дню работников ЖКХ. Вологда, 2015. С.13-23.
7. Викулина В.Б., Викулин П.Д. Очистка воды коагуляцией под действием ультразвукового поля // *Строительство: наука и образование*. 2016. № 1. Ст. 3. Режим доступа: <http://nso-journal.ru>.
8. Астахова С. А. Обеззараживание воды высококачественным ультразвуком // *Вестник ВСГУТУ*. – 2013. – № 4(43). – С. 164-167.

9. Nashwa A. H. Fetyan & Tamer Mohamed Salem Attia. (2020). Water purification using ultrasound waves: application and challenges, Arab Journal of Basic and Applied Sciences, 27(1), 194-207.

10. Al-Juboori RA, Yusaf TF. Improving the performance of ultrasonic horn reactor for deactivating microorganisms in water. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2012;36:1-13.

11. Василяк Л. М. Возможности использования ультразвука для обеззараживания воды / Л. М. Василяк, А. Д. Смирнов // Водоснабжение и санитарная техника. – 2014. – № 9. – С. 49–56.

12. Сапрыкин А.Е. Актуальность исследования ультразвукового метода флотационно-коагуляционный очистки сточных вод // Международный студенческий научный вестник. – 2014. – № 1.; URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=11822> (дата обращения: 18.06.2021).

13. Астахова С. А. Обеззараживание воды высококачественным ультразвуком в присутствии пероксида водорода // Вестник бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2013. – № 3(32). – С. 71-74.

14. Chen D, Sharma SK, Mudhoo A. Handbook on Applications of Ultrasound: Sonochemistry for Sustainability. Boca Raton: CRC Press; 2011.

15. Al-Juboori RA, Bowtell LA, Yusaf T, Aravintan V. Insights into the scalability of magnetostrictive ultrasound technology for water treatment applications. Ultrasonics Sonochemistry. 2016; 28:357-366.

16. Al-Juboori RA, Yusaf T. Biofouling in RO system: Mechanisms, monitoring and controlling. Desalination. 2012;302:1-23.

17. Al-Juboori RA, Aravintan V, Yusaf T, Bowtell L. Assessing the application and downstream effects of pulsed mode ultrasound as a pre-treatment for alum coagulation. Ultrasonics Sonochemistry. 2016;31:7-19.

18. Al-Juboori RA, Yusaf T. Identifying the optimum process parameters for ultrasonic cellular disruption of E. coli. International Journal of Chemical Reactor Engineering. 2012;10:1-32.

19. Chen X. Nanoplatfrom-Based Molecular Imaging. New Jersey: Wiley; 2011.

20. Asakura Y, Nishida T, Matsuoka T, Koda S. Effects of ultrasonic frequency and liquid height on sonochemical efficiency of large-scale sonochemical reactors. Ultrasonics Sonochemistry. 2008;15:244-250.

21. Sharma SK, Sanghi R. Advances in Water Treatment and Pollution Prevention. Netherlands: Springer; 2012.

22. Ziyilan A, Ince NH. Ozonation-based advanced oxidation for pre-treatment of water with residuals of anti-inflammatory medication. Chemical Engineering Journal. 2013;220:151-160.

#### Ultrasonic destruction of pollutants in natural water Konyukhova M.M.

Far Eastern Federal University  
JEL classification: L61, L74, R53

In recent decades, the efforts of scientists have been focused on research that minimizes the problems that arise in natural water treatment systems. For this purpose, it is recommended to use physical methods of natural water purification from pollutants, which include ultrasonic technology, in natural water purification schemes. The use of ultrasonic technology for water purification is attracting increasing attention and is used in various industries: in medicine, metallurgy, chemical industry, for the production of various equipment. In comparison with traditional technologies of natural water purification, ultrasonic treatment is more

effective, based on such criteria as energy saving and minimal environmental impact.

The use of ultrasonic vibrations promotes rapid oxidation, enlargement and precipitation of harmful impurities contained in natural water. In this case, traditional methods such as coagulation, flocculation, precipitation, filtration, ozonation, ultraviolet radiation treatment or chlorination are ineffective. Therefore, there is a need to develop new technologies that provide deeper removal of pollutants.

This article examines the parameters that affect the effectiveness of the use of ultrasonic destruction of pollutants in natural water. Also, the problems that exist in the purification of natural water from pollutants using ultrasonic technology are analyzed, and the prospects for using this technology are considered.

Keywords: natural waters, ultrasound, ultrasonic vibrations, ultrasonic technology, coagulation, filtration, cavitation, cavitation bubbles, sonochemistry ultrasonic destruction.

#### References

1. Vronskaya N. Integrated adsorption and ultrasonic technology for water purification processes / N. Vronskaya, Yu. Malovany, I. Koval, V. Starchevsky // Environmental problems. - 2016. - Vol. 1, No. 1. - pp. 65-68. - Access mode: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/envpr\\_2016\\_1\\_1\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/envpr_2016_1_1_14)
2. Akah M., Agyemang O. and Anim A. K. (2011). Assessment of groundwater quality for drinking and irrigation: a case study of the Teiman Oyarifa community, Ga-East Municipality, Ghana. Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences, 1(3-4), 186-194;
3. Tiwari, R. N. (2011). Assessment of groundwater quality and pollution potential of the Java block Rewa district, Madhya Pradesh, India. Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences, 1(3-4), 202-21;
4. Zhang, W. J., Jiang, F. B., & Ou, J. F. (2011). Global pesticide consumption and environmental pollution: China is in the spotlight. Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences, 1(2), 125-144.
5. Kudryavtsev P. G., Kudryavtsev N. P. New high-tech composite flocculants-coagulants as an alternative to known water treatment reagents // International Scientific Journal "Alternative Energy and Ecology". - ISDZHAL, 2016. - No. 11-12. - pp. 94-104.]
6. Ilyin S. N. "The use of innovative technologies in the field of water treatment at the complex of water treatment facilities of the Municipal Unitary Enterprise "Vodokanal" in Cherepovets. Materials of the sixth conference dedicated to the International Water Day and the Day of Housing and Communal Services Workers. Vologda, 2015. p. 13-23.
7. In Vikulin, B., Vikulin P. D. Water purification by coagulation under the action of an ultrasonic field // Construction: science and education. 2016. No. 1. Article 3. Access mode: <http://nso-journal.ru>.
8. Astakhova S. A. Disinfection of water with high-frequency ultrasound // Bulletin of VSGUTU. – 2013. – № 4(43). – Pp. 164-167.
9. Nashwa A. H. Fetyan and the Tamer Mohammed Salem Attiyah. (2020). Water purification using ultrasonic waves: Applications and problems, Arab Journal of Fundamental and Applied Sciences, 27(1), 194-207.
10. Al-Juburi RA, Yusaf T. F. Improving the performance of an ultrasonic horn reactor for decontamination of microorganisms in water. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2012; 36:1-13.
11. Vasilyak L. M. Possibilities of using ultrasound for water disinfection / L. M. Vasilyak, A.D. Smirnov // Water supply and sanitary equipment. - 2014. - No. 9. - pp. 49-56.
12. Saprykin A. E. The relevance of the study of the ultrasonic method of flotation-coagulation wastewater treatment // International Student Scientific Bulletin. - 2014. - No. 1.; URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=11822> (date of application: 18.06.2021).
13. Astakhova S. A. Disinfection of water by high-frequency ultrasound in the presence of hydrogen peroxide // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V. R. Filippov. – 2013. – № 3(32). – Pp. 71-74.
14. Chen D., Sharma S. K., Mudhu A. Guidelines for the use of ultrasound: Sonochemistry for sustainable development. Boca Raton: CRC Press; 2011.
15. Al-Juburi RA, Boutell L. A., Yusaf T., Aravintan V. Understanding the scalability of Magnetostrictive ultrasound technology for water Treatment applications. Ultrasonics sonochemistry. 2016; 28:357-366.
16. Al-Juburi RA, Yusaf T. Biofouling in the RO system: mechanisms, monitoring and control. Desalination. 2012;302:1-23.
17. Al-Juburi RA, Aravintan V, Yusaf T, Boutell L. Evaluation of the use and subsequent effects of ultrasound in pulsed mode as a pretreatment for alum coagulation. Ultrasonics sonochemistry. 2016; 31:7-19.
18. Al-Juburi RA, Yusaf T. Determination of optimal parameters of the process of ultrasonic destruction of E. coli cells. International Journal for the Development of Chemical Reactors. 2012;10: 1-32.
19. Chen H. Molecular visualization based on nanoplatforms. New Jersey: Wiley; 2011.
20. Asakura I, Nishida T, Matsuoka T, Koda S. Influence of ultrasonic frequency and liquid height on the sonochemical efficiency of large-scale sonochemical reactors. Ultrasonics Sonochemistry. 2008; 15:244-250.
21. Sharma S. K., Sangi R. Achievements in the field of water purification and pollution prevention. Netherlands: Springer; 2012.
22. Zielan A, Ins New York. Advanced oxidation based on ozonation for pretreatment of water with anti-inflammatory drug residues. Journal of Chemical Engineering, 2013; 220:151-160.

# Анализ требований к современным отделочным материалам в решениях интерьеров палатных отделений медицинских стационаров

## **Балакина Алевтина Евгеньевна**

кандидат архитектуры, заведующая кафедрой архитектуры ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), balakinaae@mail.ru

## **Лемпл Юрий Игоревич**

студент, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), jurij.lempl@gmail.com

Данная статья посвящена детальному анализу современных требований, предъявляемых к отделочным материалам, применяемым в интерьерах палатных отделений медицинских стационаров. Авторами изучен ряд регламентирующих нормативных документов, действующих на территории Российской Федерации, а также проанализирован практический опыт оформления интерьеров палатных отделений на объектах капитального строительства медицинского назначения. Авторами выделяются и описываются основные требования к отделочным материалам палатных отделений медицинских стационаров, а также отмечаются особенности решений в интерьерах палатных отделений. На основании изученного авторами практического опыта составлена классификация современных отделочных материалов (с указанием их технических характеристик), применяемых в отделке интерьеров палатных отделений с длительным пребыванием пациентов, с учетом функционального назначения помещения, а также варианты визуального оформления интерьеров палатных отделений медицинских стационаров.

Ключевые слова: интерьеры палатных отделений, отделочные материалы, интерьеры медицинских стационаров, медицинские учреждения

## **Введение**

С развитием и модернизацией системы здравоохранения в Российской Федерации наиболее остро встает вопрос обеспечения качества и безопасности медицинской деятельности, осуществляемой в медицинских учреждениях [1, 2, 3]. В наибольшей степени это относится к медицинским учреждениям с длительным пребыванием пациентов, т. е. к медицинским стационарам.

В настоящей работе рассматриваются требования, предъявляемые к отделочным материалам, используемым в оформлении интерьеров палатных отделений медицинских стационаров [4,5,7,8,9,15]

В ряде работ и пособий [11,12,13,14] изложены общие требования к внутренней отделке медицинских учреждений, а также отдельные требования, предъявляемые к палатным отделениям. Особое место в решении интерьеров медицинских помещений занимают помещения с постоянным или временным пребыванием пациентов. В связи с этим требования к интерьерам палатных и общественных зон медицинских стационаров имеют ряд особенностей:

- технологические требования, которые в данной категории помещений в первую очередь относятся к мебели и инженерному обустройству [13]: функционально оборудованные медицинские прикроватные консоли, функциональные кровати, функциональные прикроватные столики и тумбочки, санитарные узлы, оборудованные с учетом требований доступности помещения для маломобильных групп населения (требования разделяются по критериям доступности, информативности, безопасности, комфортности) [6], специальное освещение палат [11,12].

- технические требования – инженерные решения, направленные на обеспечение эффективного и комфортного лечения, в том числе обеспечение соответствия нормативным требованиям санитарным [4] и пожарным требованиям [10], требованиям безопасности [3], контроль климата как в палатах, так и в общественных зонах, оснащение современными системами вызова врача или медицинской сестры, оснащение информационными системами контроля состояния пациента, оборудование палат и других специальных помещений медицинскими газами и другие.

- эстетические и психологические требования для данной категории помещений играют очень большую роль в создании комфортного пребывания и эффективного лечения. Современные интерьеры должны создавать у человека с разными видами заболеваний ощущение домашнего комфорта и благополучия, возможности, находясь даже на лечении в медицинском учреждении, продолжить свою связь и коммуникацию с внешним миром, в случае необходимости продолжить работу над любимым делом. В отделке таких помещений предпочтение отдается вариантам, исключаяющим «мокрые» процессы.

### Материалы и методы

В настоящей работе авторы проанализировали ряд регламентирующих документов, (в том числе рекомендаций к оформлению интерьера больниц) [15], принятых на территории Российской Федерации, на предмет выявления типовых требований к отделочным материалам, используемым в палатных отделениях медицинских учреждений.

На основании данных требований авторами был изучен практический опыт реализации данных требований на объектах капитального строительства (капитальный ремонт, новое строительство, реконструкция) медицинского назначения, в частности с выполнением работ в палатных отделениях.

### Результаты

Синтезируя полученный теоретический и практический опыт оформления интерьеров палатных отделений медицинских стационаров, авторами была подготовлена таблица 1, в которой подобраны отделочные материалы (с учетом их соответствия нормам, современным технологиям, рекомендациям по колористическому решению), применяемые в отделке помещений палатных отделений медицинских стационаров, в зависимости от их функционального назначения. Все предлагаемые отделочные материалы классифицированы по виду отделочных работ.

Таблица 1

*Отделочные материалы, рекомендуемые в создании интерьеров палатных отделений медицинских учреждений*

Название помещения	отделка пола	отделка стен	отделка потолка	освещение
Фойе	-Линолеум Forbo Sphera Evolution, 50401 silver white pearl	Декоративные стеновые панели HPL, цвет RAL 9010, -Декоративные стеновые панели HPL, текстура дерева; -Декоративные стеновые панели HPL, цвет специализированный: Dulux S 1510-R80B	-Подвесные потолочные панели типа Armstrong скрытого крепления. Размер: 600x1200 мм	Светильники: -Потолочный встроенный точечный светильник, диаметром 250мм; -Светодиодный потолочный светильник типа Вартон, размеры: 1200x200x50 мм
Вестибюль	-Мармолеум светлосерый типа FORBO Sphera SD 550017 ivory	-Декоративные стеновые панели HPL, цвет RAL 9010, -Декоративные стеновые панели HPL, текстура дерева	-Подвесные потолочные панели типа Armstrong скрытого крепления. Размер: 600x1200 мм	Светильники: -Потолочный встроенный точечный, диаметром 250мм -Светодиодный потолочный светильник типа Вартон, размеры: 1200x200x50 мм -Подвесной светодиодный светильник Kink Light Top 08223, 19P
Зона ожидания	-Гомогенный линолеум Forbo Sphera SD 550037 China blue -Линолеум Forbo Forbo Sphera SD 550017 ivory	Декоративные стеновые панели HPL, текстура дерева -покраска стен, цвет специализированный: Dulux S 1510-R80B	-Потолок из ГКЛ, покраска матовой акриловой краской RAL 9016	Светильники: Светодиодный потолочный светильник типа Вартон, размеры: 1200x200x50 мм -Светильник декоративный светодиодный с матовым рассеивателем, D=1400 мм

Название помещения	отделка пола	отделка стен	отделка потолка	освещение
Зона дневного пребывания больных	-Гомогенный линолеум Forbo Sphera SD 550037 China blue -Линолеум Forbo Forbo Sphera Sd 550017 ivory	-Декоративные стеновые панели HPL, текстура дерева, -Покраска стен, цвет RAL 9016, -Покраска стен, цвет Dulux S 1510-R80B	-Подвесные потолочные панели типа Armstrong скрытого крепления. Размер: 600x1200 мм	Светильники: -Светодиодный потолочный светильник типа Вартон, размеры: 1200x600x50 мм
Коридор	-Мармолеум FORBO Sphera Evolution, 50405 bronze pearl	Покраска стен, цвет специализированный: Dulux 90BG 56/125, Покраска стен, цвет специализированный: Dulux S 1510-R80B, -Покраска стен, цвет RAL 9010	-Подвесные потолочные панели типа Armstrong скрытого крепления. Размер: 600x1200 мм	Светильники: -Светодиодный потолочный светильник типа Вартон, размеры: 1200x200x50 мм
Лифтовый холл	-Керамогранит ESTIMA Aglomerat AG 03 60x60, 120x60 -Керамогранит Kerama Marazzi Терраццо серый светлый обрешеченной 60x60, 120x60 (SG632400R)	-Декоративные стеновые панели HPL, цвет специализированный: Dulux 90BG 56/125, -Декоративные стеновые панели HPL, цвет RAL 9010	-Подвесные потолочные панели типа Armstrong скрытого крепления. Размер: 600x1200 мм	Светильники: -Светодиодный потолочный светильник типа Вартон, размеры: 1200x600x50 мм
Палата на 1 койку	-Гомогенный линолеум Forbo Sphera Evolution, 50432 silver white	-Декоративные стеновые панели HPL, текстура дерева -Декоративные стеновые панели HPL, цвет специализированный: Dulux 50GY 66/111 -покраска стен, цвет RAL 9010	-Подвесные потолочные панели типа Armstrong скрытого крепления. Размер: 600x1200 мм	Светильники: -Встраиваемый светодиодный светильник 1200x600x100
Палата на 2 койки	-Гомогенный линолеум Forbo Sphera SD 550008 silver grey	-Декоративные стеновые панели HPL, цвет Ral 9010, -Декоративные стеновые панели HPL, текстура дерева, -покраска стен, цвет специализированный: Dulux 50GY 66/111	-Подвесные потолочные панели типа Armstrong скрытого крепления. Размер: 600x1200 мм	Светильники: -Встраиваемый светодиодный светильник 1200x600x100
Сан. Узел	-Плитка Kerama Marazzi, 1544 Калейдоскоп белый	-Плитка Kerama Marazzi, 11 120R Марсо белый обрешеченной, 595x295 мм	-Подвесные потолочные панели типа Armstrong скрытого крепления. Размер: 600x1200 мм	Светильники: -Потолочный встроенный точечный, диаметром 250мм
Сан. узел для МГН	- Плитка ESTIMA AG01, светлый, 60x60	-Плитка Kerama Marazzi, 90-11, Аккорд беж. светлый грань, 8,5x28,5 - Плитка Kerama Marazzi, 90-12, Аккорд зелёный грань, 8,5x28,5	-Подвесные потолочные панели типа Armstrong скрытого крепления. Размер: 600x1200	Светильники: -Потолочный встроенный точечный, диаметром 150мм
Кабинет заведующего главным стационаром	-Гомогенный линолеум Forbo Sphera SD 550008 silver grey	-Декоративные стеновые панели HPL, текстура дерева, -Декоративные стеновые панели HPL, цвет специализированный: NCS S 1020- B10G -Покраска стен, цвет RAL 9010	-Подвесные потолочные панели типа Armstrong скрытого крепления. Размер: 600x1200 мм	Светильники: -Потолочный встроенный точечный, диаметром 250мм, - Встраиваемый светодиодный светильник 1200x600
Процедурная	-Гомогенный линолеум Forbo Sphera SD 550005 dark neutral grey	-Декоративные стеновые панели HPL, текстура дерева, -Декоративные стеновые панели HPL, цвет специализированный: DULUX 52YY 89/117	-Подвесные потолочные панели типа Armstrong скрытого крепления. Размер: 600x1200	Светильники: -Встраиваемый светодиодный светильник 1200x600x100 -Потолочный встроенный точечный, диаметром 250мм



На основании результатов исследования, представленных в таблице 1, авторами подготовлены варианты оформления интерьеров помещений палатных отделений медицинских стационаров, представленные на Рисунках 1-3. В предлагаемых интерьерных решениях полностью учтены все требования, выдвигаемые к оформлению палатных отделений медицинских стационаров [1-15].



Рис. 1. Зона дневного пребывания больных



Рис. 2. Палата на 2 койки



Рис. 3. Процедурная

### Выводы

Полученные в рамках проведенного исследования результаты позволили систематизировать требования, предъявляемые к отделочным материалам помещений палатного отделения медицинских стационаров, а также определить пул отделочных материалов, полностью соответствующих требованиям регламентирующих документов, а также применяемых при реализации строительных проектов на объектах капитального строительства. Полученные результаты позволят упростить поиск подходящих отделочных материалов, применяемых при оформлении интерьеров палатных отделений медицинских учреждений.

### Литература

1. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. N 323-ФЗ "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2011, N 48, ст. 6724; 2018, N 53, ст. 8415)
2. Приказ Министерства Здравоохранения РФ от 31 июля 2020 г. N 785н «Об утверждении требований к организации и проведению внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности».
3. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 31 июля 2020 г. № 785н "Об утверждении Требований к организации и проведению внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности"
4. СП 2.1.3678-20. "Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг"
5. СП 158.13330.2014. Свод правил здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования.
6. СП 31-102-99. Свод правил по проектированию и строительству. Требования доступности общественных зданий и сооружений для инвалидов и других маломобильных посетителей
7. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения
8. МГСН 4.12-97. Изменение № 1. "Лечебно-профилактические учреждения". МНИИП объектов культуры, отдыха, спорта и здравоохранения Москомархитектуры . 2000г.
9. СНИП 2.08.02-89. 2011г. Проектирование зданий медицинских учреждений. Актуализированная редакция.
10. ППБО 07-91. Правила пожарной безопасности для учреждений здравоохранения
11. Сорокина Ю.В., Рабинович Г.И. Пособие к МГСН 4.12-97 "Лечебно-профилактические учреждения" Выпуск №2. «Стационары: Палатные отделения больниц. Акушерские стационары. Дневные стационары». МНИИП объектов культуры, отдыха, спорта и здравоохранения Утверждено и введено в действие Указанием Москомархитектуры от 01.08.2000 г. N 3.
12. Сорокина Ю.В., Ильницкая Г.Н., Демина Е.С. Пособие к МГСН 4.12-97 "Лечебно-профилактические учреждения" Раздел II Стационары. Выпуск №3 Операционные блоки. Отделения анестезиологии и реанимации. Отделения гемодиализа и детоксикации. Отделения производственной трансфузиологии. Отделения гипербарической оксигенации. ГУП МНИИП "Моспроект-4" . Утверждено и введено в действие Указанием Москомархитектуры от 29.01.2003 г. N 5.
13. Арбаков А.И. Пособие по проектированию учреждений здравоохранения к СНИП 2.08.02-89. Раздел I - Общие положения. Инженерное оборудование. 1989г.
14. Арбаков А.И. Пособие по проектированию учреждений здравоохранения к СНИП 2.08.02-89). Раздел II – стационары. 1989 г.
15. ГипроНИИЗдрав. Рекомендации по формированию интерьера больниц

**Analysis of requirements for modern finishing materials in interior solutions for inpatient facility ward units**

**Balakina A.E., Lempl Yu.I.**

National research Moscow state university of civil engineering (NRU MGSU)

JEL classification: L61, L74, R53

This article is devoted to the detailed analysis of modern requirements for finishing materials, used in the interiors of inpatient facility ward units. The authors have studied a number of regulatory normative documents acting in the territory of the Russian Federation and analyzed the practical experience of interior decoration of ward units at the health care capital construction facilities. The authors highlight and describe the main requirements for the finishing materials for the inpatient facility ward units and point out the peculiarities of solutions in the interiors. A classification of modern finishing materials (with an indication of their technical characteristics) used in the decoration of interiors of long-term care units is made on the basis of the practical experience studied by the authors taking into account the functional purpose of the premises as well as the variants of visual design of interiors of inpatient facility ward units.

Keywords: interiors of ward units, finishing materials, interiors of inpatient facilities, health care institutions

**References**

1. Federal Law dated November 21, 2011. No. 323-FZ "On the Fundamentals of Health Protection in the Russian Federation (Collection of Legislation of the Russian Federation, 2011, No. 48, Art. 6724; 2018, No. 53, Art. 8415)
2. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated July 31, 2020. No. 785n "On Approval of Requirements for the Organization and Performance of Internal Control of the Quality and Safety of Medical Activities".
3. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated July 31, 2020. No. 785n "On Approval of Requirements for the Organization and Performance of Internal Control of the Quality and Safety of Medical Activities".
4. SP 2.1.3678-20. "Sanitary and epidemiological requirements for the operation of premises, buildings, structures, equipment and transport, as well as conditions for the activities of business entities engaged in the sale of goods, performance of work or rendering of services"
5. SP 158.13330.2014. Code of Practice for Buildings and Premises of Medical Organizations. Design Rules
6. SP 31-102-99. Code of Practice for Design and Construction. Accessibility requirements for public buildings and facilities for persons with disabilities and other low mobility visitors
7. SP 118.13330.2012. Public buildings and facilities
8. MCCS 4.12-97. Amendment No. 1. Treatment and Prevention Facilities. Moscow Research and Design Institute for Cultural, Recreational, Sports and Healthcare Facilities 2000
9. SNiP 2.08.02-89. 2011 Design of buildings of medical facilities. Updated version.
10. Preventive Firefighting Regulations 07-91. Fire Safety Rules for Health Care Facilities
11. Y.V. Sorokina, G.I. Rabinovich. Manual to MCCS 4.12-97 "Medical and Preventive Treatment Institutions". Issue No.2. "Inpatient Facilities: Hospital Wards. Obstetrical Hospitals. Day Hospitals." Moscow Research and Design Institute for Cultural, Recreational, Sports and Healthcare Facilities Approved and put into effect by Moskomarhitektura Decree dated August 01, 2000, No. 3
12. Y.V. Sorokina, G.N. Ilitskaya, E.S. Demina Manual to MCCS 4.12-97 "Healthcare and Preventive Treatment Facilities". Section II Inpatient Facilities. Issue No. 3 Operating Units. Anesthesiology and Intensive Care Units. Hemodialysis and Detoxification Units. Production Transfusiology Units. Hyperbaric Oxygenation Units. SUE Moscow Research and Design Institute "Mosproject-4". Approved and put into effect by the Order of Moskomarhitektura dated January 29, 2003. No 5.
13. A.I. Arbakov Manual for Design of Healthcare Facilities to SNiP 2.08.02-89. Section I - General Provisions. Engineering Equipment. 1989
14. A.I. Arbakov, Manual for Design of Healthcare Facilities to SNiP 2.08.02-89). Section II - Inpatient Facilities. 1989
15. Gipronilzdrav. Recommendations for shaping the interior of hospitals

## Адаптивное использование культурного наследия как способ возрождения и ревитализации малого города

**Машковский Василий Владимирович**

аспирант Московского архитектурного институт (МАРХИ),  
basilmash@me.com

Культурное наследие в настоящее время обладает огромным потенциалом для развития не только крупных городов, но прежде всего малых исторических городов и поселков. Ценность культурного наследия используется как фактор развития, который благодаря природоохранной деятельности должен служить как городу, так и обществу. Возрождение и адаптация, наряду с охраной и сохранением объектов культурного наследия, в последнее время стали самыми популярными природоохранными мероприятиями во всей Европе и не только. Работы по ревитализации проводятся в больших масштабах с целью улучшения качества жизни различных района, повышая как стандарты города, так и его эстетический облик, а следовательно, поощряя людей жить в нем, а также привлекая туристов. В последние годы были осуществлены многочисленные проекты по оживлению экономики.

**Ключевые слова:** ревитализация, градостроительное развитие, малый город, барьеры ревитализации, пространственное восприятие, качество жизни, городские структуры

Все внимание к этой проблеме фокусируется на вопросе о реальных возможностях определения масштабов таких проектов, которые, как правило, могут быть крайне затратными. В крупных городских центрах существует огромный материальный потенциал и финансовые возможности. Ресурсы для проведения необходимых исследовательских работ для программ ревитализации. Однако малым городам не хватает как существенной поддержки, так и необходимых ресурсов для подготовки соответствующих проектов для проведения восстановительных работ. Поэтому в малых городах проводятся наиболее срочные и необходимые работы по восстановлению инфраструктуры. Но даже этого бывает недостаточно, так как остается всегда огромное количество работ, связанных с преобразованием пешеходной инфраструктуры, улучшение общественных мест, таких как рыночная площадь, местный музей, зеленые насаждения, а также спортивные и рекреационные зоны.

На следующем этапе-более сложные проекты оживления, такие как реконструкция и нахождение нового вектора развития историческим комплексам, включающие руины, требующие более детального анализа, размышлений и проектных изыскание. Чтобы решить эти проблемы и разработать конкретные проекты, необходимо проконсультироваться со специализированными командами и дизайнерами. Альтернативным решением является разработка концепции ревитализации в рамках студенческих проектов, где инициатива исходит от молодых специалистов после чего данные проекты могут быть представлены в администрациях на разных уровнях для принятия решение и повышения эффективности дальнейшей работы, связанной с анализом будущих решений. Количество городов и малых городов в Европейском регионе, наделенных городскими привилегиями, относительно велико. Некоторые небольшие города, урбанизация которых является результатом исключительно восстановления основных составляющих жизнедеятельности, процветающих в средние века, а также с последующие эпохи, со временем уступили свое место другим, динамично расширяющимся центрам. Во многих странах с конца 20-х гг, когда уже были заметны предпосылки для активной деградации на местном уровне, был начат широкий спектр операций по ревитализации.

Все это способствовало улучшению положения малых исторических городов, и решение этих проблем стало возможным благодаря обилию сохранившихся материальных и нематериальных активов, используемых в программах возрождения. История города, а также материальное культурное наследие, когда оно должным образом применяется для коммерческого использования, включая туризм и культурное образование, представляют собой огромный потенциал из ценностей, которые могут дать новый вектор для развития и в конечном итоге шанс на успех. Разрабатывая такие программы, местные власти могут привлекать разнообразные инвестиционные проекты по ключевым пунктам, которые будут способствовать повышению качества жизни и комфорта жителей, а также стимулированию экономики и, следовательно, росту малых городов.



### Принципы гармоничного проектирования территории



Хорошо структурированные места имеют индивидуальные особенности, которые работают вместе, чтобы создать его физический характер. Десять характеристик помогают воспринять и поддержать чувство общины. Они работают как позитивные решения экологических проблем, связанных с климатом. Все они имеют свой вклад в масштабные темы для городского дизайна, изложенные в Рамках Национальной политики планирования.

- контекст** Усиливает окружение
- идентичность** Привлекательная и самобытная
- последовательность** Последовательный паттерн развития
- доступность** Доступно и легко передвигаться
- инклюзивность** Безопасный, социальный и инклюзивный
- интеграция** Смешанные и интегрированные
- функциональность** Функциональный, здоровый и устойчивый
- устойчивость** Функциональный, здоровый и устойчивый
- эффективность** Эффективный и устойчивый
- адаптивность** Сделано на совесть

**История улиц:** Части городского кода относятся к характеру различных типов улиц. Улицы классифицируются в зависимости от ширины проезжей части, скорости движения, наличия тротуаров, озеленения и других особенностей. Это может помочь определить оптимальные типы улиц для различных ситуаций.

**Обеспечение открытого пространства:** Раздел "Природа" проектного кодекса обеспечивает открытое пространство, включая парки, скверы и зеленые зоны. Это может быть достигнуто путем выделения земель для общественных парков, зеленых зон и других элементов открытого пространства в соответствии с требованиями проектного кодекса.

**Транспортная доступность:** Части проектного кодекса могут допускать увеличение плотности или высоты застройки в районах с высокой транспортной доступностью. Если это так, то важно учесть более высокие требования к транспортной доступности общественного транспорта, такой как план уровня доступности общественного транспорта или его эквивалент.

**Система землепользования:** Раздел "Землепользование" проектного кодекса относится к тому, как используются территории, включая культурные пространства, школы и другие общественные объекты, и может быть реализован с помощью зонирования, ограничений по высоте, ограничений по использованию территории и других инструментов.

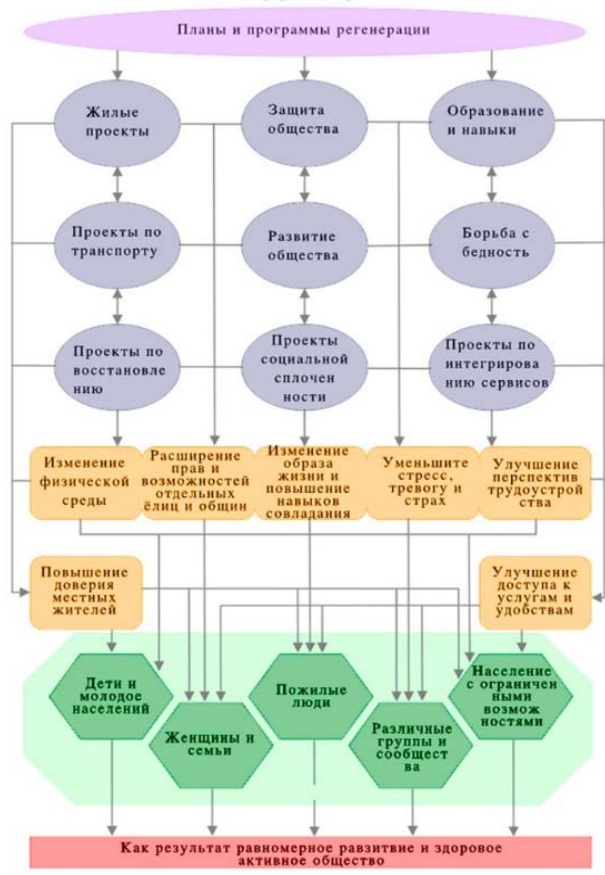
**План зонирования:** Этот план показывает область, которая должна быть открыта, и делит ее на различные типы зон, как описано в проекте. Большинство мест не будут включать все эти типы зон, а некоторые могут включать те, которые выходят за рамки всех этих примеров.

**Примеры типизации застройки:**

- Высотный город (не показан):** Городской центр
- Городской район:** Городской центр
- Внутренний протопод:** Городской центр
- Промышленные территории:** Промышленные территории
- Территория бизнеса (не показан):** Территория бизнеса
- Местные центры и главные улицы:** Местные центры и главные улицы
- Остатки пригородных территорий:** Остатки пригородных территорий
- Городские индустриальные территории:** Городские индустриальные территории
- Сельские и сельскохозяйственные территории:** Сельские и сельскохозяйственные территории
- Сельские и сельскохозяйственные территории:** Сельские и сельскохозяйственные территории
- Поселения и деревни:** Поселения и деревни
- Территории будущего развития:** Территории будущего развития

Рисунок 1. Примеры градостроительного анализа и поиска вектора развития малого исторического города

### матрица регенерации и восстановления территорий



### АСПЕКТЫ ФОРМ РАЗВИТИЯ

<p><b>Планировка:</b> городская структура Структура маршрутов и пространства, которые соединяют локально и более широко, и то, как собория, маршруты и открытые пространства соотносятся друг с другом.</p>	<p>Планировка обеспечивает базовый план, от которого зависят все остальные аспекты формы использования разработки.</p>
<p><b>Планировка:</b> городское зерно Схема расположения уличных кварталов, участков и их построек в населенном пункте.</p>	<p>Степень, в которой структура блоков и деления участка области соответственно мала и часта (мелкозернистая) или велика и нечаста (крупнозернистая).</p>
<p><b>Ландшафт:</b> Характер и внешний вид земли, включая ее форму, форму, экологию, природные особенности, цвета и элементы, а также то, как эти компоненты сочетаются.</p>	<p>Это включает в себя все открытое пространство, включая его планировку, границы и обработку.</p>
<p><b>Плотность и смешивание</b> Объем застройки на данном участке земли и диапазон использования. Плотность влияет на интенсивность развития, а в сочетании с сочетанием видов использования может влиять на жизнеспособность и жизнеспособность места.</p>	<p>Плотность развития может быть выражена несложными способами. Это может быть соотношение участков (особенно для коммерческих застроек), количество жилых помещений или количество пригодных для жилья комнат (для жилых застроек).</p>
<p><b>Масштаб: высота</b> Масштаб-это размер здания по отношению к его окружению, или размер частей здания или его деталей, особенно по отношению к размеру человека. Высота определяет влияние застройки на виды, перспективы и горизонты.</p>	<p>Высота может быть выражена в виде количества этажей; высоты парапета или гребня; общей высоты; любого из них в сочетании; отношения высоты здания к ширине улицы или пространства; высоты относительно конкретных ориентиров или фоновых зданий; или стратегических видов.</p>
<p><b>Масштаб: массивирование</b> Совокупный эффект расположения, объема и формы здания или группы зданий по отношению к другим зданиям и пространствам.</p>	<p>Массивирование-это трехмерное выражение объема застройки на данном участке земли.</p>
<p><b>Внешний вид: детали</b> Мастерство, техника строительства, отделка, стили и освещение здания или сооружения.</p>	<p>Это включает в себя все элементы здания, такие как проемы и залы; входы и колоннады; балконы и крыши; и ритм фасада.</p>
<p><b>Внешний вид: материалы</b> Текстура, цвет, рисунок и долговечность материалов, а также то, как они используются.</p>	

Рисунок 2. Основные возможные принципы работы с регенерируемой территорией



Вопрос, касающийся реальных возможностей, заключается в диапазоне и масштабах таких проектов и их решений. Относительно малого города, в отличие от крупных городов, явно ощущается недостаток в существенной поддержке, а также в средствах для подготовки соответствующего анализа для работы по оживлению, пропорционально масштабам проблемы и сохраненному культурному наследию. Перед началом проекты по ревитализации должны рассмотреть каждый этап ревитализационных работ, включая исследования и анализ, с тем чтобы избежать нежелательных последствий и опасностей, которые могли бы поставить под угрозу процесс ревитализации.

Переходя к теме культурного наследия, можно отметить, что оно является важным фактором, влияющим на жизнь и деятельность каждого человека. Творения природы и творения человеческой творческой деятельности, наряду с цивилизацией и общественным развитием, следовали за человечеством с самого его зарождения. Материальное и духовное наследие представляет собой величайшую ценность, которую человек мог оставить после себя на протяжении веков, и мы обязаны защищать их, чтобы они могли быть сохранены для будущих поколений. В настоящее время в связи с растущим общественным сознанием ценности материального и культурного наследия выступают как огромный потенциал и фактор местного развития не только крупных, но прежде всего малых городов и поселков. Поэтому охрана и уход за памятниками архитектуры, отдельными сооружениями и целыми историческими районами является не просто пассивным явлением сохранения культурного наследия на благо общества и его самобытности. Прежде всего, необходима активная охрана сохраненного культурного наследия как важного фактора пространственного и социально-экономического развития. К числу таких природоохранных мероприятий относятся возрождение и адаптивное повторное использование памятников.

Стоит и упомянуть ревитализацию понимаемую как комплексный процесс, включающий деятельность в трех областях: социальной, экономической и пространственной. Каждая область подвержена взаимным изменениям, однако пространственные метаморфозы в наибольшей степени влияют на социально-экономические изменения. В общем, целью оживления градостроительного и архитектурного пространства города является преобразование районов, которые по разным причинам утратили свою первоначальную функцию и плохо взаимодействуют с остальной городской тканью, а техническое состояние их инфраструктуры ухудшилось, следовательно, их эстетические качества были снижены. Вышеупомянутые факторы влияют на пространственное качество и то, как оно воспринимается жителями и туристами. Поэтому деятельность по возрождению должна состоять из широкомасштабных реставрационных работ, таких как обновление городских комплексов памятников, а также восстановления всех основных составляющих.

Последовательно разбирая все составляющие преобразования городской ткани, можно и сказать про адаптивное повторное использование. Элемент активных природоохранных работ в отношении конкретного объекта, в соответствии с рекомендациями, приспособление памятников к новым требованиям и современной функции, вдохновение в них новой жизни. Благодаря адаптивному повторному использованию архитектурные

объекты, лишенные своей полезности, прочности и красоты, получают шанс вернуть себе ценность, чтобы служить современникам и будущим поколениям. Памятники, подлежащие адаптивному повторному использованию, часто не используются, приходят в запустение или находятся в состоянии разрухи, но их в силу их исторической ценности необходимо обязательно их сохранять ведь они могут отвечать и быть катализатором новых функций в городе.

Переходя к конкретным программам возрождения, ревитализации и другой деятельности, связанной с восстановлением исторических малых городов, можно отметить, что долгое время отсутствовали какие-либо понятные шаги в этом направлении. Но в последнее время все достаточно изменилось. В странах Западной и центральной Европы внедряется ряд государственных программ возрождения. Как правило, такие программы осуществляются на муниципальном и городском уровнях. В течение последних лет значение и интенсивность ревитализации возросли. К этим аспектам все чаще относятся как к определяющему фактору развития и улучшения жизни.

Огромное значение и видимые положительные результаты такой деятельности привели к тому, что была отмечена необходимость еще более общих многосекторных и более комплексных усилий по спасению деградированных районов от критических ситуаций и полного разрушения. Поэтому в последнее время многие специалисты стали разрабатывать всеобъемлющие национальные планы возрождения на. До сих пор задача возрождения выполнялась на муниципальном уровне с целью решения местных проблем. Что касается общественных интересов, то деятельность по оживлению могла управляться только местными органами власти.

При этом участие жителей играет огромную роль в решении важных вопросов. В частности, в городах местные власти, опираясь на консультации с жителями, а также на анализ местных проблем выбирают районы, предназначенные для оживления. Работы, наиболее срочные и необходимые для города, являются приоритетными для выбора и выполнения. В первую очередь, это области охватывающие заброшенные участки исторических центров и городские здания, находящиеся под охраной, подлежат возрождению. Эти районы характеризуются низкой динамикой развития, низким уровнем местной экономической активности, безработицы и преступности. В первую очередь совершенствуется автомобильная и пешеходно-велосипедная дорожная инфраструктура, создаются зеленые зоны, спортивные и рекреационные зоны.

Эстетика общественного пространства улучшается за счет реконструкции зданий общественного назначения и адаптивного повторного использования для новых образовательных и культурных функций. На следующем этапе возрождения каждый маленький город использует свой уникальный историко-культурный потенциал, местные ценности, составляющие несомненную идентичность, с которым идентифицируются и жители. На этом этапе осуществляются наиболее сложные проекты по восстановлению первоначальных памятников, в том числе восстановление и адаптивное повторное использование руин.

Что касается полностью разрушенных памятников архитектуры, то по отношению к ним требуется разработка проекта гораздо более широкого содержательного

объема – архитектурно ландшафтного проекта. Во - первых, на основе проведенных исследований и показателей следует опираться не только на градостроительные материалы, но и на макро и часто микроинтерьерные панорамы, связанные с ландшафтом объекта. При этом, помимо обсуждения и принятия решений органами власти, а также, местными активными сообществами, существенная поддержка со стороны специалистов и экспертов в вышеуказанной области крайне необходимы для того, чтобы провести профессиональные исследования и анализ культурной и ландшафтной среды для проекта. Сложные работы, связанные с проектированием такого рода, требуют соответствующей проектной команды и тщательного изучения исходных материалов и концепций. Поэтому университеты и молодые архитекторы могут сыграть ключевую роль, так как их свежий взгляд на проблему может повлечь интересные идеи и разнообразные концепции проектов, вдохновляющие на будущие решения в рамках общей идеи ревитализации.

### Литература

1. Eisenstadt, S.N. Comparative Civilizations and multiple modernities. Part 1. Leiden. 2003. - p. 442.
2. Wendt Alexander. Social Theory of International Politics. Cambridge University Press, 1999
3. Schweizer, Karl and Schumann, Matt. The Revitalization of Diplomatic History: Renewed Reflections// Diplomacy & Statecraft, 2008, 19 (2).
4. Stevens-Arroyo Anthony M. Civilization and Religion: The Dance of Shape-Shifters// Comparative Civilizations Review. Number 64, Spring 2011. - pp. 90-102
5. Main, Katherine. "Mind the gap": cultural revitalisation and educational change// School Effectiveness and School Improvement: An International Journal of Research, Policy and Practice. 2009, 20 (4)
6. Lechner Frank J. Fundamentalism and Sociocultural Revitalization in America: A Sociological Interpretation// Sociological Analysis. 1985. - pp. 243
7. Wallace, Anthony F.C. Revitalization Movements: Some Theoretical Considerations for Their Comparative Study// American Anthropologist. 1956. №58. -pp. 267.

### Adaptive use of cultural heritage as a way to revive and revitalize a small city

**Mashkovskiy V.V.**

Moscow Architectural Institute

JEL classification: L61, L74, R53

Cultural heritage currently has a huge potential for the development of not only large cities, but primarily small historical cities and towns. The value of cultural heritage is used as a factor of development, which, thanks to environmental protection activities, should serve both the city and society. Revival and adaptation, along with the protection and preservation of cultural heritage sites, have recently become the most popular environmental activities throughout Europe and beyond. The revitalization works are carried out on a large scale in order to improve the quality of life of various districts, raising both the standards of the city and its aesthetic appearance, and therefore encouraging people to live in it, as well as attracting tourists. In recent years, numerous projects have been implemented to revive the economy.

Keywords: revitalization, urban development, small town, revitalization barriers, spatial perception, quality of life, urban structures

### References

1. Eisenstadt, S.N. Comparative Civilizations and multiple modernities. Part 1. Leiden. 2003. - p. 442.
2. Wendt Alexander. Social Theory of International Politics. Cambridge University Press, 1999
3. Schweizer, Karl and Schumann, Matt. The Revitalization of Diplomatic History: Renewed Reflections // Diplomacy & Statecraft, 2008, 19 (2).
4. Stevens-Arroyo Anthony M. Civilization and Religion: The Dance of Shape-Shifters // Comparative Civilizations Review. Number 64, Spring 2011. - pp. 90-102
5. Main, Katherine. "Mind the gap": cultural revitalization and educational change // School Effectiveness and School Improvement: An International Journal of Research, Policy and Practice. 2009, 20 (4)
6. Lechner Frank J. Fundamentalism and Sociocultural Revitalization in America: A Sociological Interpretation // Sociological Analysis. 1985. - pp. 243
7. Wallace, Anthony F.C. Revitalization Movements: Some Theoretical Considerations for Their Comparative Study // American Anthropologist. 1956. No. 58. -pp. 267.

# Универсальная матрица управления проектами по созданию и реализации схем территориального планирования, генеральных планов и проектов планировки, объектов капитального строительства и ландшафтной архитектуры по фазам жизненного цикла с учетом участников проектов и процессов управления

**Ильвицкая Светлана Валерьевна,**

доктор архитектуры, профессор, заведующая кафедрой архитектуры, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству», [ilvitsrkaya@mail.ru](mailto:ilvitsrkaya@mail.ru)

**Приходько Владимир Фёдорович,**

к.т.н., доцент кафедры архитектуры, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству», [miris2005@yandex.ru](mailto:miris2005@yandex.ru)

**Ильвицкий Дмитрий Юрьевич,**

к.т.н., технический директор ООО «Проектная мастерская «Точка сборки», [pmts@pmts.pro](mailto:pmts@pmts.pro)

В статье даются понятия среды обитания социума и ее характеристики, архитектурного картографирования, виртуальной реальности, архитектурного проекта, стейкхолдеров (участников) архитектурного проекта на современном этапе. Социальная среда окружающая среда, природная среда и среда их информационного взаимодействия рассматриваются с позиций современных цифровых технологий как информационно-энергетические объекты. Впервые среда обитания и жизнеобеспечения социума представляется как целостный информационно-энергетический объект современного мира. В статье представлена схема универсальной матрицы управления архитектурно-градостроительными проектами по созданию и реализации схем территориального планирования, генеральных планов и проектов планировки, объектов капитального строительства и ландшафтной архитектуры по фазам жизненного цикла с учетом процессов управления. Представлена схема информационно-энергетического взаимодействия социума и природной среды. Определяются концептуальные подходы и главные принципы такого взаимодействия. Статья, по мнению авторов, будет полезна группам специалистов, формирующих окружающую среду и ведущих разработки в области систем расселения, стратегий пространственного развития, градостроительства, комплексного развития территорий, архитектуры, экономики, охраны природы, экологии и других специальностей.

**Ключевые слова:** среда обитания социума, архитектурное картографирование, виртуальная реальность, архитектурный проект, стейкхолдеры архитектурного проекта, универсальная матрица управления архитектурно-градостроительным проектом

Различным механизмам научного управления проектами уже около полутора сотен лет. Это и подходы к управлению на основе выделения различных школ: школ научного управления, административного управления, человеческих отношений, науки о поведении, а также науки количественных методов.

Проявление подхода как к процессу можно зафиксировать с двадцатых годов прошлого столетия, который стал устойчиво развиваться во второй половине XX века. В 60-70 годах прошлого столетия начали формироваться и другие подходы к управлению проектами: системный и ситуационный.

Достаточно активно эти процессы развиваются в сфере архитектуры, строительства и эксплуатации объектов капитального строительства.

Согласно градостроительному кодексу Российской Федерации основными проектными документами по развитию территорий являются:

- Схемы территориального планирования Российской Федерации,
- Схемы территориального планирования субъектов Российской Федерации,
- Схемы территориального планирования муниципальных районов,
- Генеральные планы городских муниципальных округов и сельских поселений,
- Проекты планировки территорий,
- Проектная и рабочая документация объектов капитального строительства, в том числе линейных.

Нет необходимости останавливаться на составе и содержании этой документации, так как они достаточно подробно описаны в кодексе. Вместе с тем авторы предлагают рассмотреть некоторый универсальный подход по созданию этой проектной документации и реализации ее путем строительства архитектурных объектов (зданий, строений и сооружений), а также линейных объектов капитального строительства.

Известно, что ключевой деятельностью архитектора является воздействие на изменение условий среды обитания и жизнеобеспечения социума. Не секрет, что это воздействие осуществляется на основе градостроительной и архитектурной документации, представленной выше. Кроме того, немаловажную роль в процессе изменения условий среды обитания играют и другие виды документации: землеустроительной, лесоустроительной, природоохранной, экологической, правовой, социально значимой и других видов.

В более ранних публикациях авторов в журналах «Архитектура и строительство России», «Пламя», «Землеустройство», «Жилищное строительство» приводились различные схемы взаимодействия социума с окружающей средой, а среда обитания с современных позиций, в том числе и рыночной экономики, рассматривалась как последовательно реализуемый на основе различных видов документации продукт социума.

Вследствие этого была выработана общая схема информационно-энергетического взаимодействия социума и окружающей среды, включающей природную среду в составе компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов и среду антропогенные объекты, которая представлена на рис 1.

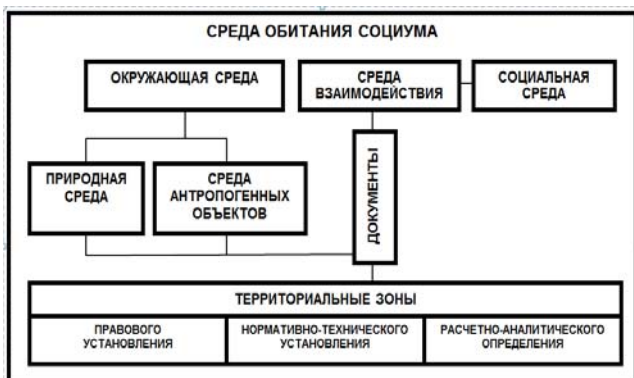


Рисунок 1 - Схема информационно-энергетического взаимодействия социума и окружающей среды

Складывающиеся современные тенденции цифровизации и развитие цифровой экономики в России, государственные программы, направленные на создание искусственного интеллекта, уже сложившиеся ёмкие информационные поля растровой и векторной информации, включая трехмерную, видео и аудио информацию об окружающей среде диктуют применение полевой теории и использование всей имеющейся информации как поля информации об окружающей среде [17].

Современные исследования русских ученых в области лингвистической генетики, волновой теории генома и информационно-энергетической сущности человека, а, следовательно, и общества, или по западным меркам социума, определяют рассмотрение среды обитания как информационно-энергетического объекта [3, 4, 5, 6, 8, 10, 13, 14, 15].

Нет необходимости доказывать, что земля также представляется достаточно мощным информационно-энергетическим объектом в космическом пространстве и, следовательно, окружающая среда, как совокупность компонент земли природных и природно-антропогенных объектов, обладает аналогичными свойствами [13].

Рассматривая ретроспективу развития архитектуры с древних времен, особенно культовой, можно с уверенностью констатировать, что она обладает сакральными свойствами цветового, светового и звукового воздействия на людей. Эти свойства и являются свойствами информационно-энергетического воздействия на человека, и тот социум, который сформировал этот архитектурный объект, в своих интересах, или преобладающей группы людей этого социума. Современные исследования информационно-энергетических свойств различной архитектуры также повествуют о том, что все архитек-

турные объекты, в той или иной степени, обладают информационно-энергетическими свойствами [2, 5, 6, 12], в том числе и архитектурно-строительная документация, которая сопровождает их реализацию. Поэтому в представляемой схеме окружающая среда определяется также информационно-энергетическим объектом.

Социум, взаимодействуя с окружающей средой, регламентирует это взаимодействие с помощью различных видов документации. Эти документы устанавливают и описывают регламенты их взаимодействия в виде правовых, нормативно-технических и расчетно-аналитических документов и представляются в архитектурно-градостроительной сфере графически в виде различных территориальных зон.

Аналогичное отображение регламентов осуществляется в области землеустройства, лесоустройства, водных ресурсов и водных объектов, природных ресурсов, экологии, социальных аспектов и др.

Исходя из вышеизложенного, информационно-энергетического и полевого взаимодействия окружающей и социальной среды, а также документированной среды их информационного взаимодействия можно дать понятие о среде обитания и жизнеобеспечения общества (социума) в следующей редакции.

Материальное и информационно-энергетическое поле окружающей среды, взаимодействуя с материальным и информационно-энергетическим полем социума, посредством материального и информационно-энергетического поля среды их информационного взаимодействия (виртуальной реальности) формируют материальное и информационно-энергетическое поле среды обитания и жизнеобеспечения социума. Данное понятие среды обитания (Habitat) характерно для различных экономических формаций, в том числе и посткапитализма [7].

Под виртуальной реальностью (virtual reality) в настоящем контексте понимается информационно-энергетическое поле документированной информации, дающее представление о прошлом, настоящем или будущем среды обитания и жизнеобеспечения социума или её части на определённый момент временного континуума, представленное на различных носителях информации.

Под посткапитализмом (Post-capitalism) рассматриваем любую гипотетическую будущую экономическую систему, которая должна заменить капитализм в качестве доминирующей формы экономики, поскольку по мнению ведущих русских [7] и западных экономистов и политологов современный капитализм исчерпал свои возможности.

Возвращаясь к теме статьи – «Матрица управления архитектурным проектом» необходимо определиться, что же представляет архитектурный проект в свете цифровизации, искусственного интеллекта и информационно-энергетической полевой теории.

В общем виде можно дать следующее понятие архитектурному проекту.

Под архитектурным проектом (Architectural Project) в контексте статьи будем понимать – существующее материальное и информационно-энергетическое поле среды обитания и жизнеобеспечения социума (или её части) преобразуемое в новое состояние (качество) на основе воплощения предлагаемого социуму (обществу) и принятого им информационно-энергетического поля виртуальной реальности преобразуемого в материальные градостроительные и архитектурно-строительные объекты, в том числе и линейные.



Реализация архитектурных проектов осуществляется с помощью архитектурного картографирования и его инструментов.

Архитектурное картографирование (Architectural mapping) – материальное и информационно-энергетическое копирование среды обитания (или ее части) с целью создания современной информационной модели окружающей среды (или ее части) и ее различное моделирование с помощью виртуальной реальности в пространственно-временном континууме для удовлетворения потребностей социума.

В качестве инструментов архитектурного картографирования и виртуальной реальности могут выступать различные BIM (Building Information Model), TIM (Territory Information Model) или HIM (Habitat Information Model).

Для реализации любого архитектурно-градостроительного проекта необходимо понимание процессов управления проектом, а также состав заинтересованных участников в его реализации.

Вследствие этого в архитектурно-градостроительной практике при реализации Схем территориального планирования Российской Федерации, ее субъектов и муниципальных образований, генеральных планов городских и сельских муниципальных округов, проектов планировки и проектов различных объектов капитального строительства используется, как правило, процессный подход. Поэтому управление процессами по формированию нового качества среды обитания на основе совокупности архитектурно-градостроительной документации включает процессы планирования, организационного обеспечения, мотивации и контроля за реализацией этой документации.

В рамках процессов управления архитектурным проектом (Architectural Project Management Processes) [1,9,11,16] осуществляется совокупность определенных действий, которые реализуются на протяжении всего жизненного цикла архитектурного проекта посредством прямых и обратных связей между субъектами и объектами управления с помощью инструментов архитектурного картографирования.

Под Жизненным циклом проекта (Project Life Cycle) понимаются определенные фазы преобразования виртуальной реальности в материальный архитектурный объект, через которые проходит тот или иной замысел в процессе своей реализации и функционирования.

Схема фаз жизненного цикла проекта [11,16] по затратам, трудоемкости и времени представлена на рисунке 2.

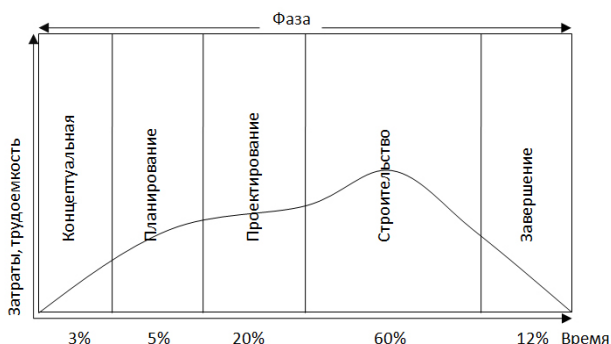


Рисунок 2 - Схема фаз жизненного цикла проекта по затратам, трудоемкости и времени

В качестве организационного обеспечения или участников проекта (Project participants) на современном этапе понимаются лица социума заинтересованные в реализации проекта по изменению условий среды обитания и жизнеобеспечения социума на основе принципов капитализма, в том числе государственного.

Для посткапитализма участники проекта становятся стейкхолдерами [1] (Stakeholders) – лицами социума заинтересованными в реализации проекта по изменению среды обитания и жизнеобеспечения социума на основе принципов посткапитализма (инклюзивного капитализма) крупных транснациональных корпораций без участия государства.

В настоящей статье нет необходимости в детализации обеспечения архитектурного проекта различными видами ресурсов, без которых он не может быть реализован.

Поэтому в общем виде схема матрицы управления архитектурно-градостроительным проектом по фазам жизненного цикла и с учетом участников архитектурного проекта и процессов управления представлена в Таблице 1.

Вновь обращаясь к рисунку 1 и, понимая воздействие социальной среды на природную среду при реализации архитектурных проектов, за счет изъятия компонентов природной среды и замены их антропогенными объектами – объектами капитального строительства, архитектор должен понимать, что он за счет этого изменяет и состояние среды обитания и жизнеобеспечения социума.

Кроме того, радикальные изменения и преобразования природной среды чреватые серьезными последствиями, которые природная среда не прощает, поскольку это тоже живой информационно-энергетический организм, и этот организм способен, как восстанавливаться, так противостоять социуму в форме различных катастроф и катаклизмов.

Поэтому с точки зрения государства и социума, архитектор, используя универсальную матрицу управления проектами по созданию и реализации схем территориального планирования, генеральных планов и проектов планировки, объектов капитального строительства и ландшафтной архитектуры по преобразованию среды обитания, пытается достигнуть: нового качества, комфорта, экономической, экологической, социальной, продовольственной и оборонной безопасности.

Схема информационно-энергетического взаимодействия социума и природной среды представлена на рисунке 3.

Социум воздействует на природную среду, изымая ее часть с помощью создания новых антропогенных объектов, или модернизируя старые. В результате такого информационно-энергетического воздействия возникают три состояния природной среды:

- Состояние, позволяющего природной среде осуществлять восстановление информационно-энергетического потенциала нового качества;
- Состояние предельно-допустимого информационно-энергетического воздействия на природную среду или ее часть;

Состояние необратимых процессов состояния природной среды или ее части.

Таблица 1  
Общая схема универсальной матрицы управления архитектурно-градостроительными проектами по созданию и реализации схем территориального планирования, генеральных планов и проектов планировки, объектов капитального строительства и ландшафтной архитектуры по фазам жизненного цикла и с учетом участников проектов и процессов управления.

Процессы управления – планирование, организация, мотивация и контроль

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Распределение процессов и документов, как компонентов системы управления объектом по стадиям фазам, этапам и проектам		Стандарты документов по стадиям, фазам, этапам, процессам																	
Стадии	Этапы	Фазы	Процессы	Документы	Стандарты процесса планирования, организации, мотивации и контроля по стейкхолдерам (участникам) процесса														
Инициации	Исследования а) выбор варианта б) определение стейкхолдеров (участников) в) определение механизма привлечения капитала	Концептуальная	Развернутая схема процессов по стадиям, этапам и фазам в рамках организации, мотивации и контроля) представлена в таблицах укрупненной матрицы управления проектом объекта капитального строительства	Развернутая схема результирующих документов по стадиям, этапам и фазам в рамках процессов управления (планирование, мотивация и контроль) представлена в таблицах укрупненной матрицы управления проектом объекта строительства	Инвесторы			Заказчики			Инвесторы			Проектная команда					
					Планирование	Инвестирование	Эксплуатация проекта	ОГВ*	СРФ****	ОМС**	Заказчики	ОМС**	Руководитель проекта	Команда проекта	Лендректорские и проекторские	Поставщики	Гендиректор и подрядчики	Лицензар	Банк
Фаза эксплуатации		Процессы и документы			Эксплуатирующая организация, физические и юридические лица														
Фаза ликвидации, реконструкции или реставрации		Развернутая схема процессов и документов по стадиям, этапам и фазам в рамках процессов управления (планирование, организация, мотивация и контроль) аналогична представленным в таблицах универсальной матрицы управления архитектурно-градостроительным проектом			Развернутая схема стейкхолдеров (участников) по стадиям, этапам и фазам и их процессам в рамках процессов управления (планирование, организация, мотивация и контроль) представляется для данной фазе аналогичной данной в таблицах универсальной матрицы управления архитектурно-градостроительным проектом														

ОГВ\* - органы государственной власти  
ОМС\*\* - органы местного самоуправления  
РФ-\*\*\* - Российская Федерация  
СРФ\*\*\*\* - субъект Российской Федерации



Рисунок 3 - Схема информационно-энергетического взаимодействия социума и природной среды

Рассматривая изменения по реализации различных архитектурных проектов со стороны природной среды, архитектору следует использовать главные принципы взаимодействия социальной и природной среды - добиваться состояния, позволяющего природной среде осуществлять восстановление информационно-энергетического потенциала или соблюдать информационно-энергетический баланс и устойчивость между социальной и природной средой, внося минимальные изменения в структуру природной среды.

Этот информационно-энергетический баланс и является ключевым фактором в реализации, как макро, так и небольших проектов. Эта расчетная параметрическая составляющая является ключевым фактором научных исследований и инноваций для современных архитектурных проектов.

## Литература

1. Афанасьев Федор. Управление проектами в стиле драйв. М.: Издательские решения. 2017. 102 с.
2. Говоров В.И. Сакральная Геометрия. Текст: электронный. info@drevoroda.ru. 2012.
3. Гаряев П.П. Лингвистико-волновой геном: теория и практика. Киев.: Институт квантовой генетики. 2009. 218 с.
4. Ефимов В.А. Концептуальная власть: миф или реальность. М.: Журнал "Молодая Гвардия" №2, 1990 г.
5. Ильвицкая С.В. Эволюция православной культовой архитектуры. М.: ГУЗ. 2011. 100 с.
6. Ильвицкая С.В. Дуничкин И.В. Взаимосвязь принципов проектирования культовых и жилых зданий в традиции ведической архитектуры Васту. // Жилищное строительство. 2017., 3 1-2. с.55-59
7. Катасонов В.Ю. Золотой лохотрон: мировая экономика как финансовая пирамида. М.: Родина, 2018. 288с.
8. Клименкова Т.М. Древняя русская грамота в свете Всеобщих законов Мира. Глаголица и Буквица как элементы древней системы образования. М.: ООО "Традиция". 2016. 256 с.
9. Клиффорд Ф. Грей, Эрик У. Ларсон. Управление проектами: Практическое руководство. М.: Издательство "Дело и сервис". 2003. 528 с.
10. Коновалов С.С. Творение Мира. СПб.: "Издательство "ПРАЙМ-ЕВРО-ЗНАК". 2004. 368 с.
11. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. М.: Издательство "Дело". 1992. 702 с.
12. Неаполитанский С.М., Матвеев С.А. Сакральная архитектура. СПб: Издательство института метафизики. 2009. 568 с.

13. Ратников Б.К., Рогозин Г.Г. За гранью познанного. Об использовании прорывных информационных технологий для получения знаний и другой интересующей информации. М.: Издательство "ВеГа". 2008. 288 с.

14. Талбот М. Голографическая вселенная. Новая теория реальности. М.: ООО Издательство "София". 2011. 384 с.

15. Файдыш Е. А. Мистический космос. Путеводитель по тонкоматериальным мирам и параллельным пространствам. М.: еждународный институт Ноосферы совместно с издательством М. Леонтьевой. 2002. 544 с.

16. Шапиро В.Д. и др. Управление проектами. СПб:"Два Три". 1996. 610 с.

17. Юзвизин И.И. Основы информациологии. М.: Издательство "Высшая школа". 2001. 600 с.

**A universal project management matrix for the creation and implementation of territorial planning schemes, master plans and planning projects, capital construction projects and landscape architecture by life cycle phases and taking into account project participants and management processes**

Ilvitskaya S.V., Prihodko V.F., Ilvitsky D.Y., State University of Land Management, LLC Project Workshop" Assembly Point  
JEL classification: L61, L74, R53

The article gives the concepts of the habitat of society and its characteristics, architectural mapping, virtual reality, architectural project, stakeholders (participants) of an architectural project at the present stage. The social environment, the natural environment and the environment of their information interaction are considered from the standpoint of modern digital technologies as information and energy objects. For the first time, the habitat and life support of society is presented as an integral information and energy object of the modern world. The article presents a scheme of a universal matrix of management of architectural and urban planning projects for the creation and implementation of territorial planning schemes, master plans and planning projects, capital construction projects and landscape architecture by phases of the life cycle, taking into account management processes. The scheme of information and energy interaction of society and the environment is presented. The conceptual approaches and the main principles of such interaction are determined. The article, according to the authors, will be useful for groups of specialists who form the environment and lead developments in the field of settlement systems, spatial development strategies, urban planning, integrated development of territories, architecture, economics, nature protection, ecology and other specialties

Keywords. habitat of society and its characteristics, architectural mapping, virtual reality, architectural project, stakeholders of an architectural project

## References

1. Afanasyev Fedor. Drive style project management. M.: Publishing solutions. 2017.102 p.
2. Govorov V.I. Sacred Geometry. Text: electronic. info@drevoroda.ru. 2012.
3. Garyaev P.P. Linguistic Wave Genome: Theory and Practice. Kiev.: Institute of Quantum Genetics. 2009.218 p.
4. Efimov V.A. Conceptual Power: Myth or Reality. M.: Magazine "Young Guard" No. 2, 1990
5. Ilvitskaya S.V. Evolution of Orthodox cult architecture. M.: GUZ. 2011.100 s.
6. Ilvitskaya S.V., Dunichkin I.V. The relationship between the design principles of religious and residential buildings in the Vastu tradition of Vedic architecture. // Housing construction. 2017., 3 1-2. p.55-59
7. Katasonov V.Yu. Golden scam: the world economy as a financial pyramid. M.: Rodina, 2018.288 p.
8. Klimenkova T.M. Ancient Russian literacy in the light of the Universal Laws of the World. Glagolitic and Initial Caps as Elements of the Ancient Education System. M.: ООО "Tradition". 2016.256 p.
9. Clifford F. Gray, Eric W. Larson. Project Management: A Practical Guide. Moscow: Business and Service Publishing House. 2003.528 s.
10. Konovalov S.S. Creation of the World. SPb.: "PRIME-EURO-ZNAK Publishing House". 2004.368 p.
11. Mescon M., Albert M., Hedouri F. Fundamentals of management. M.: Delo Publishing House. 1992.702 p.
12. Neapolitansky S.M., Matveev S.A. Sacred architecture. SPb: Publishing house of the Institute of Metaphysics. 2009.568 p.
13. Ratnikov B.K., Rogozin G.G. BEYOND THE KNOWN About the use of breakthrough information technologies for obtaining knowledge and other information of interest. M.: Publishing house "VeGa". 2008.288 s.
14. Talbot M. Holographic universe. New theory of reality. M.: LLC Publishing House "Sofia". 2011.384 s.
15. Faydysh EA Mystical space. A guide to the subtle worlds and parallel spaces. M.: International Institute of Noosphere together with the publishing house of M. Leontyeva. 2002.544 p.
16. Shapiro V.D. and other project management. SPb: "Two Three". 1996.610 s.
17. Yuzvishin I.I. Fundamentals of Information Science. M.: Publishing house "Higher school". 2001.600 s.



# Обзор и анализ ВПУ, применяемых в блочно-модульных котельных

**Артемов Игорь Николаевич**

старший преподаватель, кафедра теплоэнергетических систем, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Artemovin78@mail.ru

**Тиханкин Дмитрий Викторович**

студент, кафедра теплоэнергетических систем, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, fksm1922kb@gmail.com

**Свиридова Дарья Сергеевна,**

студент, кафедра безопасности и жизнедеятельности, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, darya.sviridova.0200@mail.ru

На сегодня водоподготовка котельных, в том числе и котельных блочно-модульной конструкции, является необходимой и неотъемлемой частью ее эффективной работы. Это прежде всего связано с тем, что исходная вода для котельной (из водоема или из системы водоснабжения) имеет соединения кальция и магния (жесткая вода), которые образуют накипь и шлам в трубах котла и тепловых сетях, что приводит к износу оборудования и повышению энергозатрат тепловой сети. Поэтому проблема создания эффективной и недорогой технологии обработки воды является весьма актуальной. Водоподготовка – необходимый технологический процесс, предназначенный для обеспечения нормативных параметров воды и во исполнение потерь теплоносителя (воды) добавочной водой. В работе проведен обзор различных водоподготовительных установок, которые используются для очистки и умягчения исходной воды, удаления растворенных в ней природных солей.

**Ключевые слова:** водоподготовительная установка, блочно-модульная котельная, умягчение воды, Na-катионитный фильтр

**Введение.** На сегодня водоподготовка котельных, в том числе и котельных блочно-модульной конструкции, является необходимой и неотъемлемой частью ее эффективной работы. Это прежде всего связано с тем, что исходная вода для котельной (из водоема или из системы водоснабжения) имеет соединения кальция и магния (жесткая вода), которые образуют накипь и шлам в трубах котла и тепловых сетях, что приводит к износу оборудования и повышению энергозатрат тепловой сети. Поэтому проблема создания эффективной и недорогой технологии обработки воды является весьма актуальной.

Водоподготовка стационарных котельных обычно осуществляется с помощью крупногабаритного оборудования, поскольку нет существенного ограничения в производственной площади. За ходом процесса водоподготовки в таких котельных может следить штат работников, выполняющих регулировку узлов и агрегатов, а также производящих постоянный отбор проб для анализа [5].

В то же время при создании блочно-модульных котельных установок (БМКУ) имеет место дефицит производственных площадей, а условия их применения предусматривают минимальное количество обслуживающего персонала. Поэтому в системах водоподготовки по возможности используют малогабаритное оборудование, способное работать в автоматическом режиме [4].

Одним из показателей качества воды, регламентируется нормативными документами при использовании для хозяйственных или технических нужд различных видов промышленности, показатель общей жесткости воды [3]. Для доведения его до соответствующих норм в зависимости от качества исходной воды, применяют реагентный, термический, мембранный, ионообменные методы смягчения (катионирование), а также различные их комбинации [1,2].

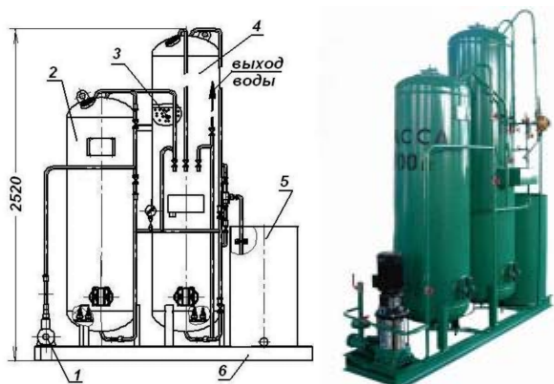
Блочные водоподготовительные установки предназначены для умягчения природной воды перед подачей в котел. Все паровые котлы паропроизводительностью выше 0,7 т/ч и все водогрейные котлы согласно «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» должны быть оборудованы установками для докотловой обработки воды, гарантирующих выполнение норм качества питательной воды [8].

Для удаления кальция и магния исходная вода подвергается обработке катионитом в водоподготовительных установках ВПУ- умягчение воды.

Сущность метода катионирования заключается в способности катионита извлекать из воды ионы кальция и магния, а взамен отдавать воде ионы натрия. По мере процесса умягчения исходной воды в ВПУ происходит истощение катионита (уменьшение количества ионов натрия) от чего увеличивается жесткость подаваемой воды. Жесткость воды определяется в котельной химическим методом контроля [1].

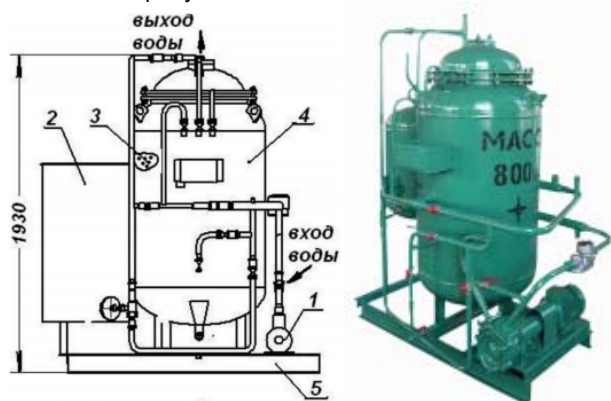


Существует несколько исполнений установок ВПУ, рассмотрим основные из них, а именно: ВПУ-1,0-К, ВПУ-2,5, ВПУ-5,0 и ВПУ-2,5У-М. Установки ВПУ-1,0-К предназначены для осветления и умягчения воды, забираемой из открытых водоемов, артезианских скважин и водопроводной сети. Состоят из двух фильтров (осветительного с зернистым фильтрующим материалом и катионитного с катионитом) и бака-солерастворителя для регенерации катионита [6]. Конструкция установки представлена на рисунке 1.



1 – насос ВК-2/26, 2 – фильтр механический 3 – катионит КУ-2-8 4 – фильтр натрий-катионитовый 5 – бак раствора соли 6 – рама опорная  
Рисунок 1 – Конструкция установки ВПУ-1,0-К [8].

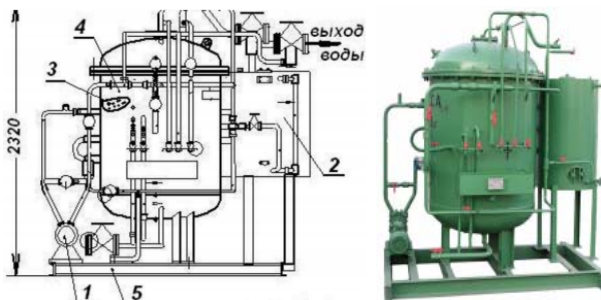
ВПУ-2,5 и ВПУ-5,0 – это водоподготовительные установки с одним двухходовым катионитным противоточным фильтром. На одной раме с фильтром смонтирован бак-солерастворитель [6]. Устройство установок представлено на рисунке 2 и 3.



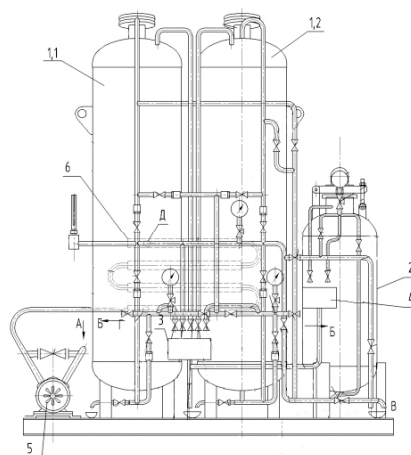
1 – насос ВК-2/26, 2 – бак-мерник, 3 – катионит КУ-2-8, 4 – фильтр натрий-катионитовый, 5 – рама опорная [8]  
Рисунок 2 – Устройство установки ВПУ-2,5.

Кроме этого, ВПУ-2,5 и ВПУ-5,0 имеют паровой теплообменник для подогрева исходной воды до температуры 45°C. Предназначены для умягчения воды, забираемой из артезианских скважин и водопроводной сети [6].

ВПУ-2,5У-М является двухступенчатая водоподготовительной установкой с Na-катионитным фильтром, которая предназначена для умягчения подпиточной воды в передвижных и стационарных водогрейных и паровых отопительных котельных тепловой мощностью: до 8 МВт для водогрейных котельных и до 2,5 тонны в час для паровых котельных [7]. Конструкция установки представлена на рисунке 4.



1 – насос ВК-4/28, 2 – бак-мерник, 3 – катионит КУ-2-8, 4 – фильтр натрий-катионитовый, 5 – рама опорная  
Рисунок 3 – Устройство установки ВПУ-5,0 [8].



1, 1.1, 1.2 – Na-катионитные фильтры; 2 – соле-растворитель; 3, 4 – бачки отбора проб; 5 – насос ВК-2/26; 6 – водоподогреватель  
Рисунок 4 – Конструкция установки ВПУ-2,5У-М [7].

Сравнение технических характеристик водоподготовительных установок ВПУ-1,0К, ВПУ-2,5, ВПУ-5,0 и ВПУ-2,5У-м представлено в таблице 1.

Водоподготовительные установки поставляются вместе со всеми необходимыми для эксплуатации комплектующими: насосом, запорной арматурой, контрольно-измерительными приборами и поставляются в виде максимальной монтажной готовности. Все водоподготовки снабжены устройством для регенерации катионита [7-8].

Рассмотрим принцип работы ВПУ на примере установки ВПУ-2,5У-М. Порядок умягчения подпиточной

воды в водоподготовительной установке предусматривает несколько стадий: умягчение обрабатываемой воды, взрыхление слоя катионита, регенерация катионита, отмывка катионита.

Таблица 1  
Сравнение технических характеристик водоподготовительных установок ВПУ-1,0К, ВПУ-2,5, ВПУ-5,0 и ВПУ-2,5У-М [8]

Наименование	ВПУ-1,0К	ВПУ-2,5	ВПУ-5,0	ВПУ-2,5У-М
Производительность, м <sup>3</sup> /ч	1,0	2,5	5,0	2,5
Габариты (дл x шир x выс), м	2,0 x 0,7 x 2,52	1,63 x 1,05 x 1,93	2,18 x 1,41 x 2,32	2,05 x 0,95 x 2,25
Масса кг	760	1100	2400	800
Жесткость исходной воды, мг-экв/л	5	5	5	5
Жесткость умягченной воды, мкг-экв/л	20	15	20	20
Давление воды рабочее, МПа	0,4	0,4	0,4	0,4
Температура воды, °С	40	40	40	40
Масса загружаемого катионита КУ-2-8	112 224	155 310	450 900	200 400
- в сухом виде (теоретический вес), кг				
- в мокром виде (поставляется), кг				
Масса загружаемого антрацита (0,5-1,0 мм), кг	240	-	-	50
Внутренний диаметр фильтра, мм	472	702	998	500
Расход соли на 1 регенерацию катионита, кг	22,5	35	70	45
Установленная мощность, кВт	1,1	3,0	3,0	
Тип щелевого колпачка	ВТИ-К, 20 шт	ВТИ-К, 18 шт	ВТИ-К, 38 шт	ВТИ-К, 20 шт

В зависимости от назначения умягчение обрабатываемой воды ВПУ проводится по следующим схемам [6-8]:

Схема 1а и б: фильтр 1,1 работает как фильтр первой ступени, 1,2 – осветительный. И наоборот.

Схема 2: оба фильтра первой ступени работают параллельно;

Схема 3а и б: фильтр 1,1 работает как фильтр первой ступени, 1,2 – второй ступени последовательно. И наоборот.

Схема 4а и б – фильтр 1.1 работает, как Na-катионитный первой ступени, фильтр 1.2 – резервный. И наоборот.

Этап умягчения воды проводится в следующей последовательности: исходная вода поступает в бак и подается насосом в установку. Проходя через водоподогреватель подается в верхнюю часть фильтров и после процедуры поступает в питательный бак.

Взрыхление лобового слоя фильтрующей загрузки водой происходит в направлении снизу вверх до полного осветления воды.

Свойство катионита истощаться приводит к необходимости его регенерации, которая происходит в соле-растворители путем смешивания воды под давлением

0,6Мпа с солью. Полученный раствор осветляется путем прохождения через фильтрующую загрузку (антрацит) и подается в фильтры.

После регенерации производится отмывка фильтрующей загрузки фильтра умягченной водой от продуктов регенерации и избытка раствора соли сверху вниз [8].

**Вывод.** Таким образом, для смягчения жесткой подпиточной воды, предотвращения накипи и коррозии котельного оборудования и как следствие – обеспечения надежной работы блочно-модульных котельных используются универсальные блочные водоподготовительные установки, которые по своим техническим характеристикам отвечают не только требованиям очистки воды, но и условиям, обусловленным особенностями БМКУ (малогабаритность и автоматизм). Так, в работе был проведен обзор существующих ВПУ (ВПУ-1,0-К, ВПУ-2,5, ВПУ-5,0 и ВПУ-2,5У-М), исследованы особенности их конструкций, технических характеристик, а также сущность принципа работы. Универсальность, небольшие габариты и автономность делают рассмотренные установки идеальным выбором для современных БМКУ.

## Литература

- Беликов С.Е. Водоподготовка: Справочник / С.Е. Беликов. – М.: Аква-Терм, 2007. – 240с.
- Гужев Э.П. Водоподготовка и водно-химические режимы в теплоэнергетике: Учеб. пособие / Э.П. Гужев, В.В. Шалай, В.И. Гриценко, М.А. Таран. – Омск.: Изд-во ОмГТУ, 2005. – 384с.
- Manivasakam N. Practical Boiler Water Treatment Handbook. India: Chemical Publishing Company, 2011. – 557 p.
- Иванов М. Водоподготовка в блочно-модульных котельных [Электронный ресурс] / М. Иванов // Промышленные и отопительные котельные и мини-ТЭЦ. – 20011. – №1(6). – С.42-43. – Режим доступа: [http://www.topclimat.ru/images/files/aqua\\_term/0224\\_aqua\\_term\\_sv1\\_12.pdf](http://www.topclimat.ru/images/files/aqua_term/0224_aqua_term_sv1_12.pdf).
- Повышение эффективности энергетического оборудования [Электронный ресурс] // V Всерос. науч.-практ. конф.: 1-2 ноября 2010 г. Материалы конференции / под ред. А.В. Мошкарина. – Иваново: ГОУ ВПО Ивановский госуд. энергетический университет, 2010. – 376 с. – Режим доступа: [http://ispu.ru/files/ННТЕ\\_s97-160.pdf](http://ispu.ru/files/ННТЕ_s97-160.pdf).
- Водоподготовительные установки ВПУ [Электронный ресурс] / ООО «Котломаш». – Режим доступа: [http://cotlomash.ru/vodopodgotovitelnye\\_ustanovki](http://cotlomash.ru/vodopodgotovitelnye_ustanovki).
- Паспорт и инструкция по эксплуатации к универсальной блочной водоподготовительной установке ВПУ – 2,5 У-М [Электронный ресурс] / ООО «Котломаш». – Электросталь. – 20 с. – Режим доступа: <http://cotlomash.ru/d/vpu-25-u-m.pdf>.
- Технические характеристики установок водоподготовительных ВПУ-1,0К; ВПУ-2,5; ВПУ-5,0 [Электронный ресурс] / ООО «Котломаш». – Электросталь. – 6 с. – Режим доступа: [http://cotlomash.ru/d/opisaniye\\_vpu-10k\\_vpu-25\\_vpu-50.pdf](http://cotlomash.ru/d/opisaniye_vpu-10k_vpu-25_vpu-50.pdf).

## Review and analysis of TLUs used in modular boiler houses

Artemov I.N., Tikhankin D.V., Sviridova D.S.

Mordovia State University named after N.P. Ogareva

JEL classification: L61, L74, R53

Today, water treatment of boiler houses, including boiler houses of block-modular design, is a necessary and integral part of its effective work. This is primarily due to the fact that the source water for the boiler room (from

the reservoir or from the water supply system) has calcium and magnesium compounds (hard water), which form scale and sludge in the boiler pipes and heating networks, which leads to wear and tear of equipment and an increase in energy consumption. heating network. Therefore, the problem of creating an effective and inexpensive technology for water treatment is very urgent. Water treatment is a necessary technological process designed to ensure the standard parameters of water and to fulfill the losses of the coolant (water) by the make-up water. The paper provides an overview of various water treatment plants that are used for purification and softening of source water, removal of natural salts dissolved in it.

Keywords: water treatment plant, modular boiler house, water softening, Nacation exchange filter

#### References

1. Belikov S.E. Water treatment: Handbook / S.E. Belikov. - M.: Aqua-Term, 2007. -- 240p.
2. Guzhuev E.P. Water treatment and water-chemical regimes in heat power engineering: Textbook. manual / E.P. Guzhuev, V.V. Shalai, V.I. Gritsenko, M.A. Ram. - Omsk.: Publishing house of OmSTU, 2005. - 384p.
3. Manivasakam N. Practical Boiler Water Treatment Handbook. India: Chemical Publishing Company, 2011. - 557 p.
4. Ivanov M. Water treatment in modular boiler rooms [Electronic resource] / M. Ivanov // Industrial and heating boilers and mini-CHP. - 20011. - No. 1 (6). - S.42-43. - Access mode: [http://www.topclimat.ru/images/files/aqua\\_term/0224\\_aqua\\_term\\_sv1\\_12.pdf](http://www.topclimat.ru/images/files/aqua_term/0224_aqua_term_sv1_12.pdf).
5. Improving the efficiency of power equipment [Electronic resource] // V Allom. scientific-practical Conf.: November 1-2, 2010 Proceedings of the conference / ed. A.V. Moshkarin. - Ivanovo: GOU VPO Ivanovo State Power Engineering University, 2010. -- 376 p. - Access mode: [http://ispu.ru/files/HHTE\\_s97-160.pdf](http://ispu.ru/files/HHTE_s97-160.pdf).
6. Water treatment plants VPU [Electronic resource] / LLC "Kotlomash". - Access mode: [http://cotlomash.ru/vodopodgotovitelnye\\_ustanovki](http://cotlomash.ru/vodopodgotovitelnye_ustanovki).
7. Passport and operating instructions for the universal block water treatment plant VPU - 2.5 U-M [Electronic resource] / LLC "Kotlomash". - Elektrostal. - 20 p. - Access mode: <http://cotlomash.ru/d/vpu-25-u-m.pdf>.
8. Technical characteristics of water treatment plants VPU-1.0K; VPU-2.5; VPU-5.0 [Electronic resource] / Kotlomash LLC. - Elektrostal. - 6 p. - Access mode: [http://cotlomash.ru/d/opisaniye\\_vpu-10k\\_vpu-25\\_vpu-50.pdf](http://cotlomash.ru/d/opisaniye_vpu-10k_vpu-25_vpu-50.pdf).

# Совершенствование механизма развития инвестиционного климата России

**Боленчук Максим Борисович**

студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, maxus707@mail.ru

Статья посвящена проблеме оценки и улучшения уровня инвестиционной привлекательности России. На сегодняшний день в литературе не существует единого мнения о том, какие составляющие входят в понятие «инвестиционный климат», но большинство авторов сходятся во мнении, что двумя его основными составляющими являются такие понятия, как «инвестиционная активность» и «инвестиционная привлекательность», которая в свою очередь подразделяется на инвестиционный потенциал и инвестиционный риск. Затронут комплекс факторов, оказывающий влияние на инвестиционный климат страны. Проанализированы экономические, организационно-правовые, политические, ресурсно-инфраструктурные, социальные, экологические факторы, а также факторы финансового стимулирования. Рассмотрены основные проблемы развития и улучшения инвестиционной привлекательности России, а также даны рекомендации и предложены пути решения выявленных проблем в оценке и улучшении инвестиционного климата нашей страны.

**Ключевые слова:** инвестиционный климат, инвестиционная привлекательность, инвестиционная политика государства.

## Введение

Первостепенной целью для развития экономики страны является привлечение новых инвестиций, как отечественных, так и зарубежных. Так как активный процесс инвестирования в экономику государства позволяет увеличивать ВВП страны, таким образом улучшая социально-экономическое состояние общества, а также повышая конкурентоспособность отечественных товаров и услуг.

Современный этап развития экономики любого государства подразумевает его выход на мировой рынок капитала и привлечение новых инвестиций. Иностранное инвестирование – один из важнейших факторов стимулирования экономики любой страны мира. Россия также чувствует данную необходимость, поэтому проблема исследования и улучшения инвестиционного климата регионов нашей страны становится жизненно важной.

Инвестиционным климатом можно назвать множество условий, которые оказывают непосредственное воздействие на желание государственных и частных инвесторов вкладываться в различные отрасли или компании. Необходимо также дать и иные трактовки данного термина.

В своих работах Боброва Л.А. описывает инвестиционный климат, как «совокупность социальных, природных, экономических, политических, правовых и иных предпосылок, характеризующих целесообразность инвестирования» [5].

Так, Грязнова А.Г. считает, что «Инвестиционный климат – это совокупность сложившихся в какой-либо стране политических, социально-культурных, финансово-экономических и правовых условий, определяющих качество предпринимательской инфраструктуры, эффективность инвестирования и степень возможных рисков при вложении капитала» [4].

И.А. Бузова и Г.А. Маховикова в учебнике «Коммерческая оценка инвестиций» пишут, что «под инвестиционным климатом в рыночной экономике понимается совокупность политических, экономических, финансовых, социокультурных, организационно-правовых и географических факторов, присущих в данный момент государству (региону) и привлекающих либо отталкивающих потенциальных инвесторов» [2].

Максимова В.Ф. утверждает, что «совокупность политических и экономических условий, которые формируются в стране для вложений временно свободных денежных средств в целях получения дохода в будущем, называется инвестиционным климатом» [3].

И.Ю. Ткаченко, Н.И. Малых в учебном пособии «Инвестиции» высказывают следующую точку зрения: «инвестиционный климат – комплекс факторов, характерных для данной страны и определяющих возможности и стимулы хозяйствующих субъектов к активизации и расширению масштабов деятельности путем осуществления продуктивных инвестиций, созданию рабочих мест, активному участию в глобальной конкуренции» [1].

На сегодняшний день в литературе не существует единого мнения о том, какие составляющие входят в по-



нятие «инвестиционный климат», но большинство авторов сходятся во мнении, что двумя его основными составляющими являются такие понятия, как «инвестиционная активность» и «инвестиционная привлекательность», которая в свою очередь подразделяется на инвестиционный потенциал и инвестиционный риск.

Инвестиционный климат формируется за счет политических, экономических, социальных и других факторов, которые определяют степень возможности проведения инвестиционной деятельности в определенной стране или регионе. Инвестиционный климат может быть определен по регионам страны (будь то субъекты, округа или др.), а также по отдельным отраслям экономики (легкая промышленность, нефтегазовая отрасль, военная промышленность и др.). Это обуславливает комплексность и многоуровневость данного понятия [7].

**Таблица 1**  
*Основные группы факторов, влияющие на инвестиционный климат государства*

1) Экономические факторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• уровень инфляции в регионе;</li> <li>• тенденции развития экономики;</li> <li>• уровень инвестиционной активности;</li> <li>• конкуренция в регионе;</li> <li>• политика местных властей в отношении стимулирования инвестиций;</li> <li>• наличие эффективных инвестиционных кластеров;</li> <li>• уровень доходности предприятий региона;</li> <li>• общая ёмкость рынка сбыта региона;</li> <li>• доступность кредитов как для предприятий, так и для населения.</li> </ul>
2) Организационно-правовые факторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• степень развития законодательной базы;</li> <li>• наличие местных правовых актов, облегчающих процесс инвестирования в регион;</li> <li>• отношение местных властей к иностранным инвестициям;</li> <li>• общедоступность информации;</li> <li>• эффективность деятельности правоохранительных органов;</li> <li>• стабильность налоговой системы.</li> </ul>
3) Политические факторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• стабильность и уровень авторитетности местной власти;</li> <li>• взаимоотношения центра и региональных властей;</li> <li>• распределение власти между различными политическими структурами внутри региона.</li> </ul>
4) Ресурсно-инфраструктурные факторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• обеспеченность региона природными ресурсами;</li> <li>• наличие свободных площадей для размещения производства;</li> <li>• географическое положение региона;</li> <li>• уровень развития инфраструктуры, коммуникаций.</li> </ul>
5) Социальные факторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• уровень безработицы населения;</li> <li>• развитие социальной среды;</li> <li>• жилищно-бытовые условия проживания населения;</li> <li>• наличие социальных конфликтов внутри общества;</li> <li>• общий уровень образованности населения.</li> </ul>
6) Факторы финансового стимулирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наличие льгот на аренду земли;</li> <li>• доступ к льготным кредитам и займам;</li> <li>• налоговые льготы;</li> <li>• таможенные льготы.</li> </ul>
7) Экологические факторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• уровень загрязнения окружающей среды;</li> <li>• природные условия в регионе;</li> <li>• общая экологическая безопасность [6].</li> </ul>

В учебной литературе принято выделять общие группы факторов, которые оказывают наибольшее влияние на соотношение эффективности инвестиций и возможного риска. Можно найти разную информацию касательно разделения факторов на группы, в данном случае мы будем рассматривать семь основных групп факторов (табл. 1).

При появлении острой необходимости в улучшении инвестиционного климата появляется нужда в создании методик оценивания инвестиционного климата, а также в постановке приоритетных целей и задач, которые будут направлены на наиболее эффективное улучшение инвестиционной привлекательности региона.

### Государственная методика оценки

Основной государственной методикой выступает «Национальный инвестиционный рейтинг» - список регионов РФ, расположенных в зависимости от уровня инвестиционной привлекательности каждого из них. Данный рейтинг рассчитывается по 44 показателям в 4 направлениях:

1) Регуляторная среда. Здесь учитываются такие показатели, которые показывают степень эффективности оказания госуслуг для предпринимателей (скорость оказания услуг, количество процедур, необходимых для достижения цели и степень удовлетворенности услугами в целом).

2) Институты для бизнеса. Здесь оценивается степень развития различных механизмов и институтов, помогающих предпринимателям вести бизнес (эффективность законодательства, инструменты поддержки предпринимателей, наличие различных льгот и т.д.).

3) Инфраструктура и ресурсы. В данной категории подвергаются оценке показатели развития местной инфраструктуры (степень развития автомобильных дорог, телекоммуникаций), а также наличие ресурсов для ведения предпринимательской деятельности (природных, трудовых и др.).

4) Поддержка малого предпринимательства. Степень развития малого и среднего предпринимательства, а также наличие и эффективность различных видов государственной поддержки предпринимателей.

Существует два источника информации для формирования рейтинга:

- сбор статистики;
- опросы экспертов.

Для каждого из регионов формируется коллегия из 35–40 экспертов, проводящих оценку по каждому из вышеперечисленных показателей, которые нельзя описать только статистическими данными [9].

### Инвестиционная политика

Сейчас много внимания уделяется вопросам инвестиционной политики, так как она предполагает создание новых возможностей и благоприятных условий для процесса инвестирования. Государство является важнейшим регулятором процесса инвестирования, поэтому возникает необходимость в создании новых инструментов инвестиционной политики с целью улучшения инвестиционного климата страны или региона.

Инвестиционная политика включает в себя как финансирование государственных инвестиций, так и улучшение инвестиционного климата для создания максимально благоприятного инвестиционного климата для частных инвесторов.

Во всех субъектах нашей страны существуют различные условия и предпосылки, для осуществления предпринимательской деятельности. С одной стороны, такими условиями выступают географическое положение, удаленность от центральных регионов, уровень развития промышленной инфраструктуры и т.д. С другой стороны, существуют иные более субъективные условия, определяемые инвесторами при анализе данных предпосылок, которые отражают первичную инвестиционную привлекательность региона. В итоге инвестиционный климат определенного региона выражается как совокупность объективных и субъективных факторов.

Инвестиционная сфера является одной из проблематичных частей российской экономики, которая всё ещё является недостаточно привлекательной для потенциальных инвесторов. В настоящее время плохой инвестиционный климат является наиболее важным фактором, который влияет на экономику России. Существует мнение, что наиболее серьезным подспорьем для падения уровня инвестиционного климата являются экономические санкции, введенные после 2014 года США и странами ЕС. Данные меры отрицательно влияют на нашу экономику, не позволяя ей полностью раскрыться.

Инвестиционный климат обостряется, так как те иностранные компании, которые могли бы инвестировать в данные компании, будут сталкиваться с санкционными ограничениями. Под санкции западных стран попали такие крупные российские компании, как ПАО «Газпром», ПАО «Нефтяная компания „Лукойл“», ПАО «НК «Роснефть», и множество предприятий военного комплекса страны. Данные ограничения сыграли существенную роль в снижении объема инвестиций в российскую экономику. Так, к 2014 году прямые инвестиции в российскую экономику по сравнению с 2013 годом упали на 70%, составив в итоге 19 миллиардов долларов [8].

Следует отметить, что, возможно, важнейшей и крупнейшей проблемой, которая осложняет развитие страны, является коррупция и бюрократия. Данные факторы очень сильно снижают поток инвестиций в российскую экономику. Пока наше государство будет продолжать игнорировать эти проблемы, нам не стоит ожидать какого-либо существенного притока инвестиций в экономику страны. Количество времени, которое необходимо затратить предпринимателю для получения разрешительных документов, всё ещё оставляет желать лучшего, особенно учитывая, что многие из этих документов могут быть получены нечестным путём за определённую плату.

Необходимо отметить, что благоприятный инвестиционный климат в большой степени зависит от качества процедур, проводимых государством: начиная со скорости создания юридического лица и простоты подключения к электросетям до получения документов и развития конкурентной среды. При этом остается проблема наличия административных барьеров, которые в нашей стране, зачастую, находятся на уровне регионов и муниципалитетов.

Исходя из этого, можно с уверенностью сказать, что инвестиционная политика имеет прямое влияние на целый комплекс различных факторов развития общества, например, на различные проблемы социального характера, на изменение структуры производства, на ускорение/замедление процессов НТП, на темпы производства страны и на развитие экономики в целом.

### **Комплекс мер для улучшения инвестиционного климата**

Необходимо разработать комплекс мер, направленный на улучшение инвестиционного климата страны, в частности для увеличения роли государства в предоставлении наиболее благоприятных условий для хозяйственной деятельности инвесторов и предпринимателей.

Таким образом, можно предложить комплекс следующих мер:

1) Создание новых более эффективных механизмов, направленных на защиту и прав инвесторов и предпринимателей. Внедрение изменений в законодательную базу, а также устранение различных несоответствий и ошибок, которые могут осложнять процесс входа на новый рынок для потенциальных инвесторов.

2) Предоставление инвесторам гарантий в отношении стабильности законодательной базы, непосредственно связанной с процессом инвестирования, то есть недопущения «неожиданного» для инвесторов изменения условий осуществления инвестиций в худшую сторону.

3) Внедрение политики полной открытости государственных инвестиций, а также увеличение финансирования проектов, которые являются наиболее важными для социальной сферы развития.

4) Создание всеобъемлющей системы проверки контрагентов, позволяющей инвесторам узнать любую информацию (финансовую отчетность, структуру капитала, организационную структуру, информацию о судебных разбирательствах с участием компании) об организации с целью анализа для принятия наиболее обоснованного и взвешенного решения о необходимости инвестирования в какую-либо компанию.

5) Разработка новой системы «одного окна» для уменьшения степени бюрократизации. Данная система будет призвана уменьшить время, затрачиваемое инвесторами на подачу различных документов, заявок, а также упростить процесс согласования и получения разрешительных документов.

6) Создание специального органа или агентства, главной задачей которого будет являться привлечение новых инвестиций, распространение информации о существующих возможностях и преимуществах, а также работа с инвесторами, их поддержка на каждом этапе процесса инвестирования и эффективное сотрудничество с властями регионов в режиме онлайн.

### **Заключение**

Инвестиции напрямую влияют на экономическую составляющую любой страны, оказывая воздействие на уровень занятости населения, уровень жизни и развитие различных отраслей общества.

В первой главе работы были определены основные группы факторов, оказывающих непосредственное влияние на формирование инвестиционного климата региона или страны. Этими факторами выступают: экономические, организационно-правовые, политические, ресурсно-инфраструктурные, социальные и экологические факторы, а также факторы финансового стимулирования.

В третьей главе сначала проводится анализ основных проблем совершенствования механизма развития инвестиционного климата регионов России, в число которых входит экономическая нестабильность, санкции,

раздутый государственный аппарат, коррупция и бюрократия.

### Литература

1. Инвестиции: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / И.Ю. Ткаченко, Н.И. Малых. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – с. 92–94
2. Коммерческая оценка инвестиций / И.А. Бузова, Г.А. Маховикова, В.В. Терехова; под ред. В.Е. Есипова. – СПб.: Питер, 2017. – с. 128
3. Максимова В.Ф. Реальные инвестиции. – М.: Московская финансово-промышленная академия, 2018. – с. 19.
4. Финансово-кредитный энциклопедический словарь / Колл. авторов; под общ. ред. А.Г. Грязновой. – М.: Финансы и статистика, 2016. – с. 356.
5. Боброва Л.А. Содержание и структура инвестиционного климата // Известия Сочинского государственного университета, 2020. - № 2 (16) – С.18-21.
6. Синявин В. Ю. Инвестиционный климат как фактор роста инвестиционной активности в России и регионах // Известия ПГУ им. В.Г. Белинского. 2016. №28 – С. 540–543.
7. Скопина И.В. Инвестиционный климат территории: мировой и национальный взгляды // УЭКС. 2016. №6 – С. 2–10.
8. Шпалтаков В.П. Проблемы улучшения инвестиционного климата в России // Вестник ОмГУ. Серия: Экономика. 2018. №1. – С. 56–66.
9. Национальный инвестиционный рейтинг [Электронный ресурс]. – URL: [https://asi.ru/government\\_officials/rating/](https://asi.ru/government_officials/rating/) (Дата обращения: 23.06.2021)
10. Попова Е.В., Смирнов А.А. Инвестиции в агропромышленный комплекс // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2011. Т. 6. № 1 (19). С. 65-68.

### Improving the mechanism for the development of the investment climate in Russia.

**Bolenchuk M.B.**

Financial University under the Government of the Russian Federation

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

The article is devoted to the problem of assessing and improving the level of investment attractiveness of Russia. To date, there is no consensus in the literature about what constituents are included in the concept of "investment climate", but most authors agree that its two main components are concepts such as "investment activity" and "investment attractiveness", which in turn is subdivided into investment potential and investment risk. A set of factors influencing the country's investment climate are touched upon. Analyzed economic, organizational, legal, political, resource and infrastructure, social, environmental factors, as well as factors of financial incentives. The main problems of the development and improvement of the investment attractiveness of Russia are considered, as well as recommendations are given and ways of solving the identified problems in assessing and improving the investment climate of our country are proposed.

Keywords: investment climate, investment attractiveness, investment policy of the state.

### References

1. Investments: a tutorial for students. higher. study. institutions / I.Yu. Tkachenko, N.I. Small. - M. : Publishing Center "Academy", 2019. - p. 92-94
2. Commercial appraisal of investments / I.A. Buzova, G.A. Makhovikova, V.V. Terekhova; ed. V.E. Esipova. - SPb. : Peter, 2017. -- p. 128
3. Maksimova V.F. Real investment. - M. : Moscow Financial and Industrial Academy, 2018. -- p. nineteen.
4. Financial and credit encyclopedic dictionary / Coll. authors; under total. ed. A.G. Gryaznova. - M. : Finance and statistics, 2016. - p. 356.
5. Bobrova L.A. The content and structure of the investment climate // Bulletin of the Sochi State University, 2020. - № 2 (16) - P.18-21.
6. Sinyavin V. Yu. Investment climate as a factor in the growth of investment activity in Russia and the regions // Izvestiya PSU im. V.G. Belinsky. 2016. No. 28 - P. 540–543.
7. Skopina I.V. Investment climate of the territory: global and national views // UEkS. 2016. No. 6 - P. 2-10.
8. Shpaltakov V.P. Problems of improving the investment climate in Russia // Bulletin of OmSU. Series: Economics. 2018. No. 1. - S. 56–66.
9. National investment rating [Electronic resource]. - URL: [https://asi.ru/government\\_officials/rating/](https://asi.ru/government_officials/rating/) (Date of access: 23.06.2021)
10. Popova E.V., Smirnov A.A. Investments in the agro-industrial complex // Bulletin of the Kazan State Agrarian University. 2011. T. 6.No. 1 (19). S. 65-68.

## Разработка методов автоматизации управления производством в авиастроительной отрасли

**Калачанов Вячеслав Дмитриевич,**

доктор экономических наук, заведующий кафедрой «Управление высокотехнологичными предприятиями», ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», kaf315@mai.ru

**Корчак Владимир Юрьевич,**

доктор экономических наук, профессор кафедры «Управление высокотехнологичными предприятиями» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», kaf315@mai.ru

**Ковтун Сергей Александрович,**

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Управление высокотехнологичными предприятиями» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», kaf315@mai.ru

**Ефимова Наталья Сергеевна,**

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Управление высокотехнологичными предприятиями» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», efimova\_ns@mail.ru

В настоящее время системы производственного управления на авиастроительных предприятиях, должны охватывать все функции планирования и управления, имеющие отношения к процессу производства, включая управления материалами. Основные области управления, должны включать: планирование потребностей предприятия в ресурсах и оценку возможностей удовлетворения потребностей мирового рынка; планирование своевременных поставок материалов в количествах, реально необходимых, для удовлетворения спроса; обеспечение оптимального использования оборудования; поддержку необходимых запасов материалов, незавершенного производства и готовой продукции – в нужных количествах и в нужных местах; составление производственных заданий и графиков с учетом технологических требований и наличия производственных ресурсов; быстрое реагирование на возникающие производственные проблемы.

В статье рассматриваются основные проблемы автоматизации управления производственными процессами на предприятиях авиастроения. Предложены методы интеграции бизнес-процессов при организации производства в авиастроительной отрасли. Предложен комплексный методический подход управления основным производством на авиастроительных предприятиях.

**Ключевые слова:** управление производством, бизнес-процессы, автоматизация, производственный процесс, методы автоматизации, авиастроение.

В настоящее время системы производственного управления на авиастроительных предприятиях, должны охватывать все функции планирования и управления, имеющие отношения к процессу производства, включая управления материалами. Основные области управления, должны включать: планирование потребностей предприятия в ресурсах и оценку возможностей удовлетворения потребностей мирового рынка; планирование своевременных поставок материалов в количествах, реально необходимых, для удовлетворения спроса; обеспечение оптимального использования оборудования; поддержку необходимых запасов материалов, незавершенного производства и готовой продукции – в нужных количествах и в нужных местах; составление производственных заданий и графиков с учетом технологических требований и наличия производственных ресурсов; быстрое реагирование на возникающие производственные проблемы.

В современных экономических условиях на предприятиях авиастроения становится невозможным быстро составлять оптимальные производственные программы. Это приводит к невозможности быстрого и оптимального перепланирования производства.

Для решения задачи информатизации управления производством необходимо: разработать методы и процедуры управления предприятием, отвечающие внутренним и внешним условиям; обеспечить необходимую поддержку этих методов посредством внедрения интегрированной информационной системы; выбрать соответствующую интегрированную информационную систему и внедрить эти методы управления.

На рисунке 1 схематично представлена предлагаемая укрупненная классификация систем производственного управления на предприятиях авиастроения.



Рисунок 1. Классификация систем производственного управления

При выборе системы управления производством при создании авиационной техники, необходимо обратить внимание на представленные ниже требования. Всю совокупность требований, предъявляемых к вводимой информационной системе можно разделить на два класса: функциональные и нефункциональные.

На рисунке 2 представлен основной бизнес-процесс управления производством при создании авиационных изделий.



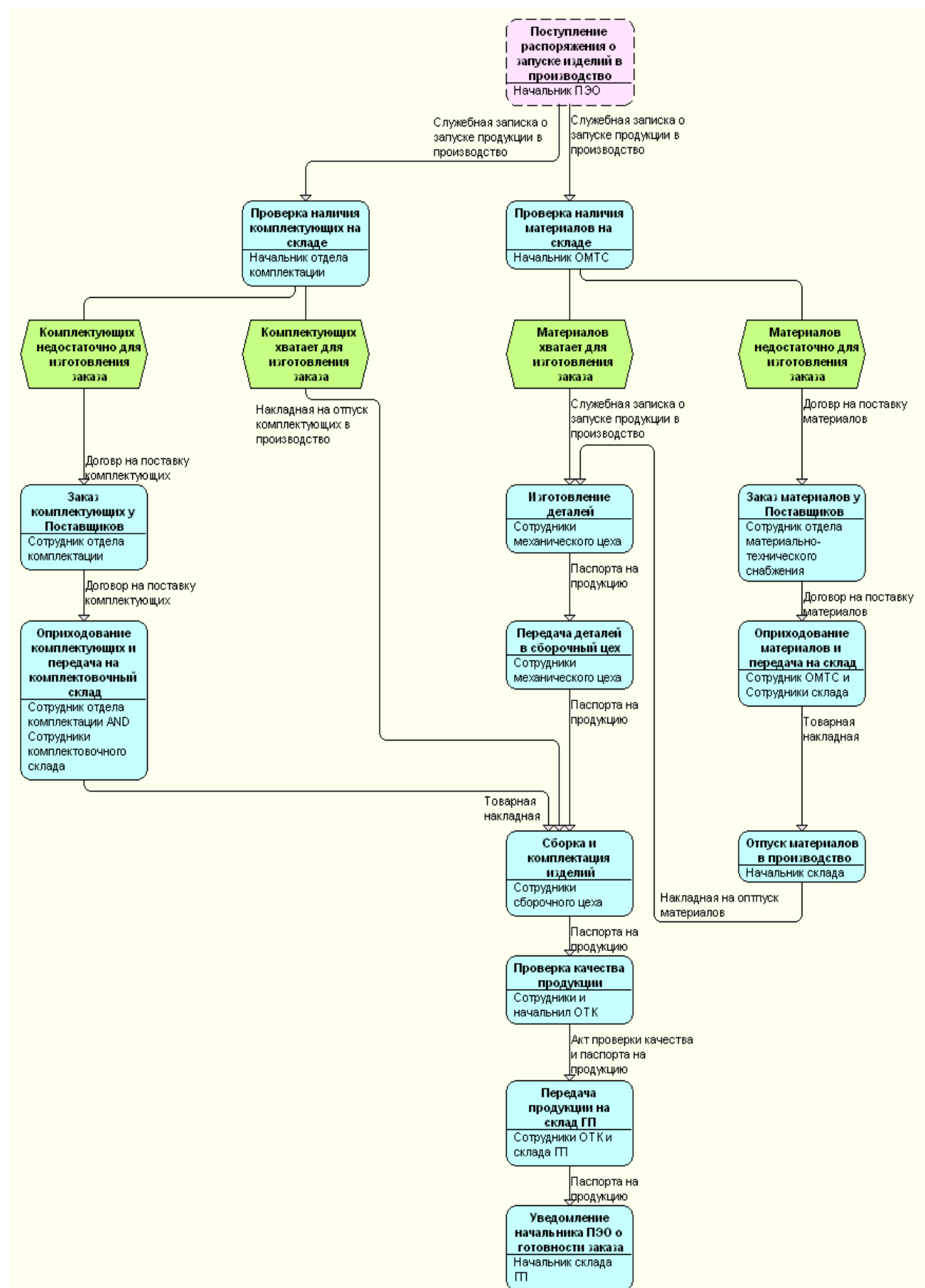


Рисунок 2. Бизнес-процесс производство авиационных изделий в укрупненном виде до внедрения интегрированной информационной системы

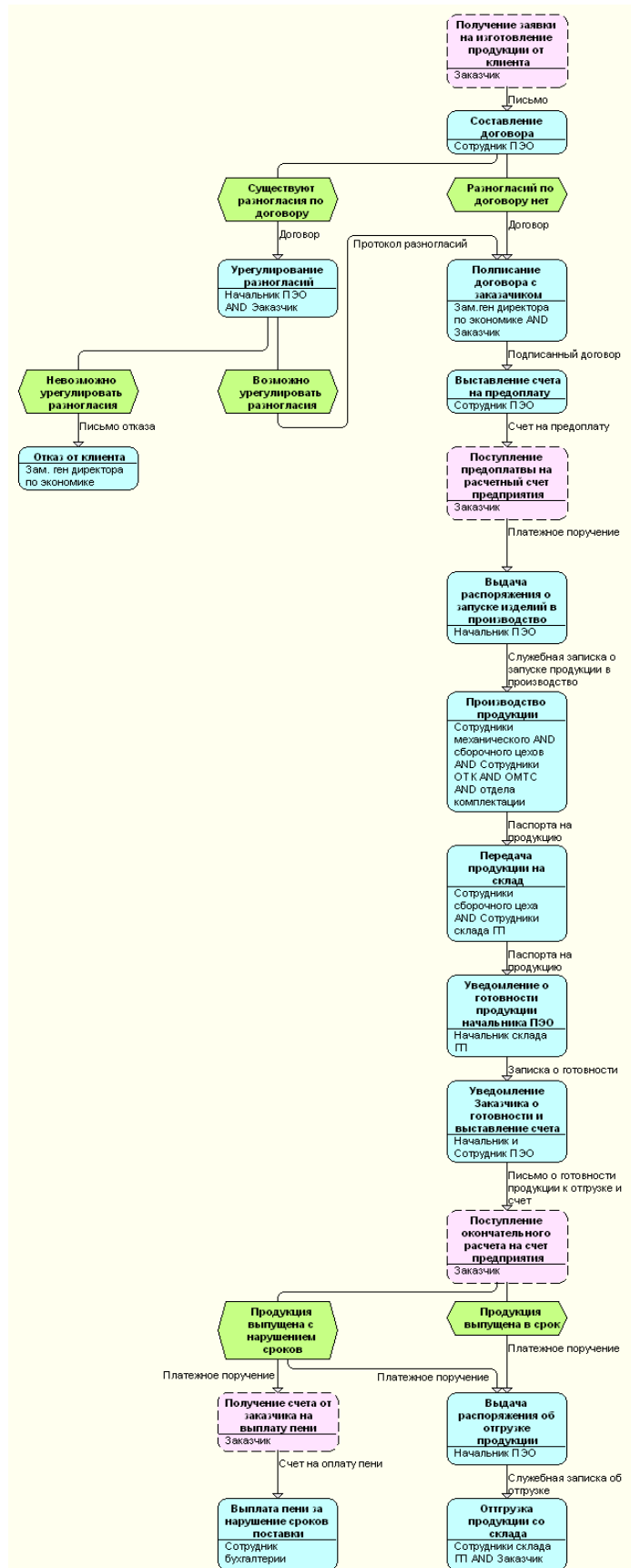


Рисунок 3. Бизнес-процесс запуск и контроль выпуска продукции в укрупненном виде до внедрения интегрированной информационной системы

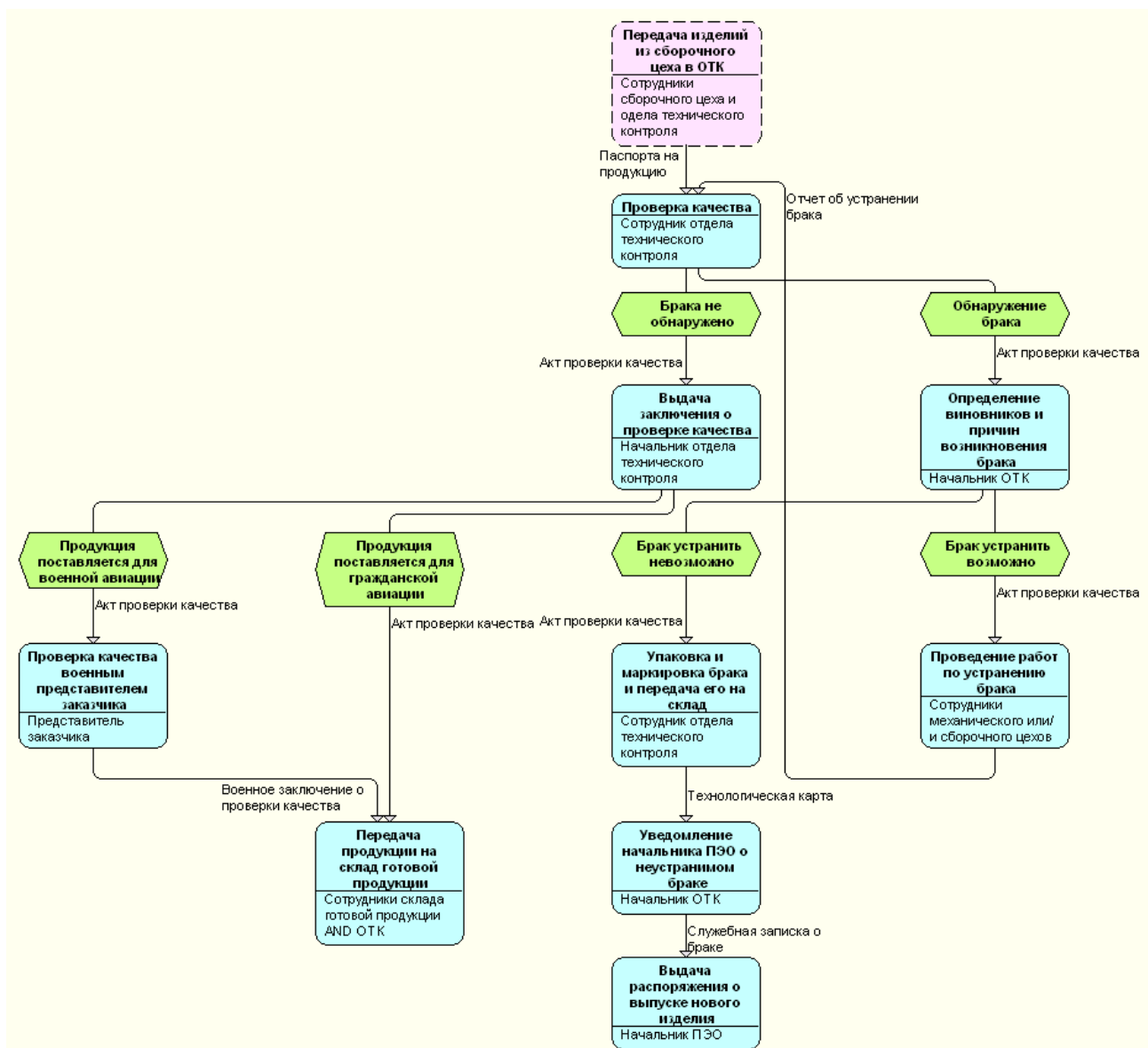


Рисунок 4. Бизнес-процесс проверка качества продукции авиационных изделий в укрупненном виде до внедрения интегрированной информационной системы

Далее рассмотрим другой бизнес-процесс, который охватывает бизнес-процесс «Производство продукции», а именно процесс запуска и контроля выпуска продукции. Данный бизнес-процесс представлен на рисунке 3.

Бизнес-процесс «Проверка качества продукции» начинается с передачи изделий со сборочного цеха в отдел технического контроля. Бизнес-процесс «Проверка качества продукции» представлен на рисунке 4.

Бизнес-процесс «Ремонт изделий» должен начинаться с поступления заявки на ремонт изделий на предприятие. Бизнес-процесс «Ремонт изделий» представлен на рисунке 5.

Информатизация процесса управления производством позволяет автоматизировать процессы планирования производства продукции, контроля выполнения плана, учета отклонений от плана и вырабатывать регулирующие воздействия с учетом имеющихся ресурсов. После внедрения подсистемы управления производством появится очень важный и принципиально новый

бизнес-процесс «Планирование производства», который представлен на рисунке 6. Данный бизнес-процесс является предшествующим для основного бизнес-процесса «Производство продукции».

На рисунке 7 изображен измененный бизнес-процесс «Производство продукции» после внедрения интегрированной информационной системы. Главной особенностью изменённого бизнес-процесса является то, что производство начинается не после того, как поступит заказ на изготовление, а заранее согласно сформированному плану производства. Тем самым происходит экономия времени на проверку наличия материалов и ожидания их поступления, а значит выдерживаются сроки поставок продукции заказчиком и происходит экономия на выплате штрафов и неустоек за просрочку выпуска продукции. Материалы и комплектующие заказываются заранее на этапе проверки выполнимости плана производства, и только в исключительном случае нехватка материалов или комплектующих устраняется на этапе производства продукции. Это не означает, что теперь невозможно отставание от графика,

однако такая вероятность гораздо меньше и при возникновении сбоев происходит их анализ и в режиме реального времени корректируется нагрузка, программа выпуска и маршрут движения предметов труда. Существенным преимуществом также является то, что большинство данных заносится в систему, тем самым упрощая работу сотрудников в дальнейшем при передаче данных от одного со-

трудника к другому, анализе показателей, составлении отчетов. Кроме того, параллельно с производством продукции в базу данных учета выполнения MPS и производственной программы еженедельно заносятся данные о количестве произведенных деталей и готовых изделий.

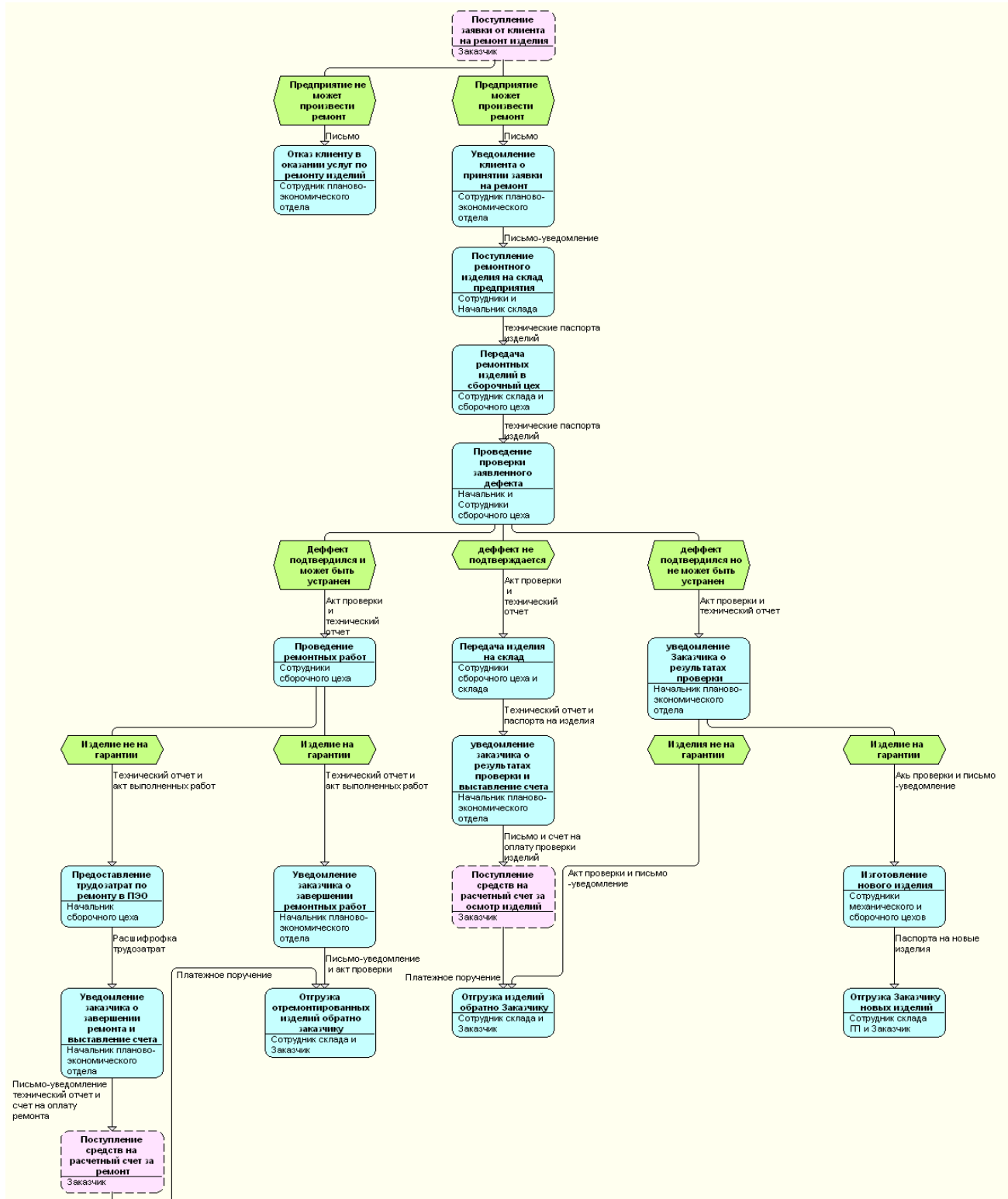


Рисунок 5. Бизнес-процесс «Ремонт изделий» в укрупненном виде до внедрения интегрированной информационной системы



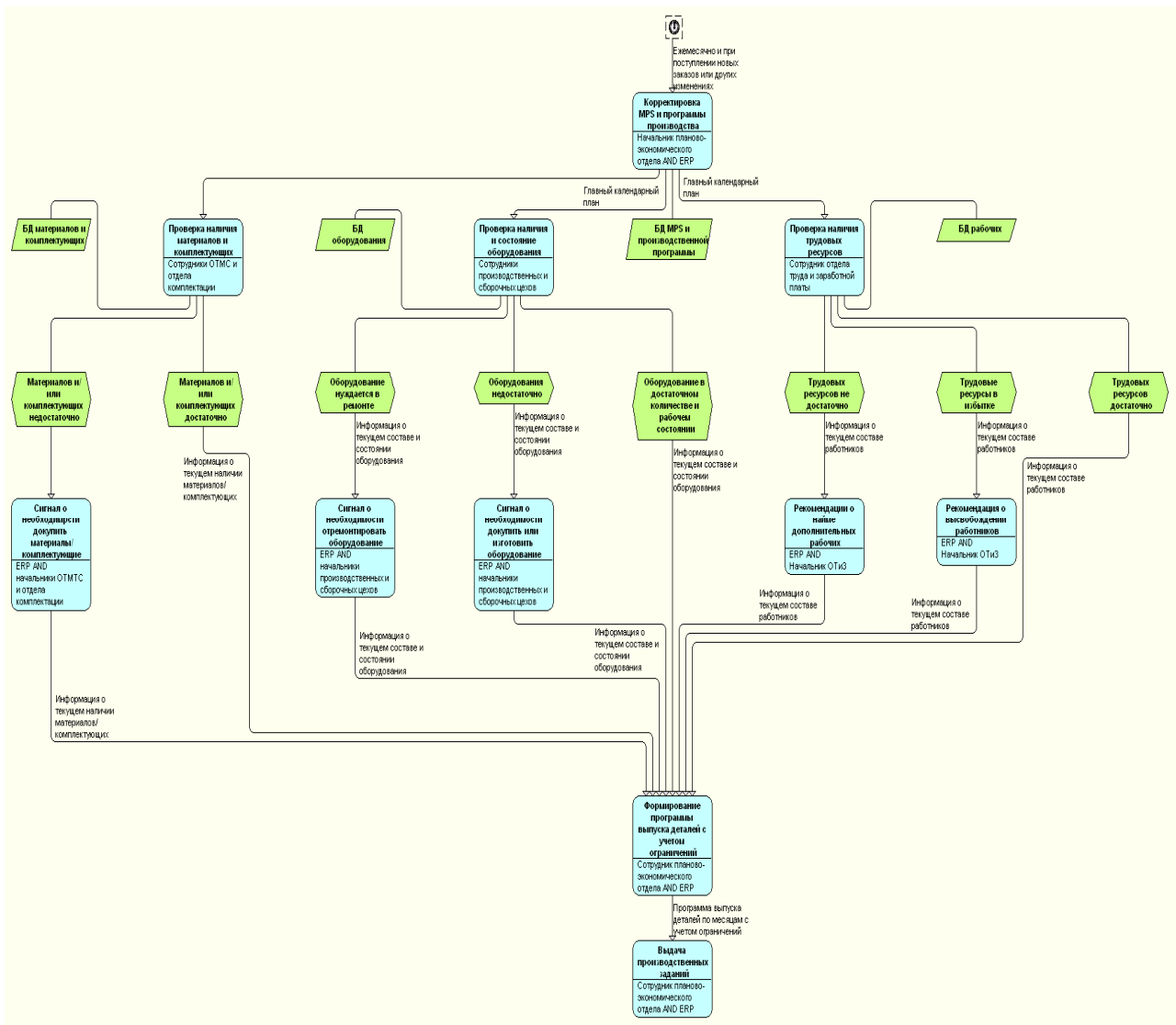


Рисунок 6.– Бизнес-процесс «Планирование производства» после внедрения подсистемы управления производством на предприятии после внедрения интегрированной информационной системы управления производством

На рисунке 8 представлен бизнес-процесс «Контроль выполнения плана производства» после внедрения подсистемы управления производством на авиастроительном предприятии. Как и бизнес-процесс «Планирование производства», он не чувствовал в процессе управления производством до внедрения описываемой подсистемы. Данный бизнес-процесс начинается с сопоставления учетных и плановых показателей производства, при этом происходит чтение и запись в базу данных учета и контроля выполнения MPS и производственной программы. В случае обнаружения отклонений учетных данных от главного календарного плана или производственной программы заместитель генерального директора по производству выясняет причины и производит поиск виновных лиц в произошедших отклонениях. При возможности устранить отклонения он, совместно с заместителем генерального директора по экономике и финансам, разрабатывает план мероприятий для уstra-

нений выявленных отклонений. В случае, если отклонения устранить не возможно, начальник планово-экономического отдела вводит новые ограничения в интегрированную информационную систему и заново пересчитывается главный календарный план и производственная программа по цехам.

При выборе системы управления производством на авиастроительных предприятиях особое внимание следует уделить представленным ниже критериям, которые позволят определить эффективность и рациональность созданной системы.

Все множество критериев можно разделить на несколько групп:

1. Технические критерии.
2. Критерии оценки защищенности информационных ресурсов.
3. Критерии качества.
4. Экономические критерии.

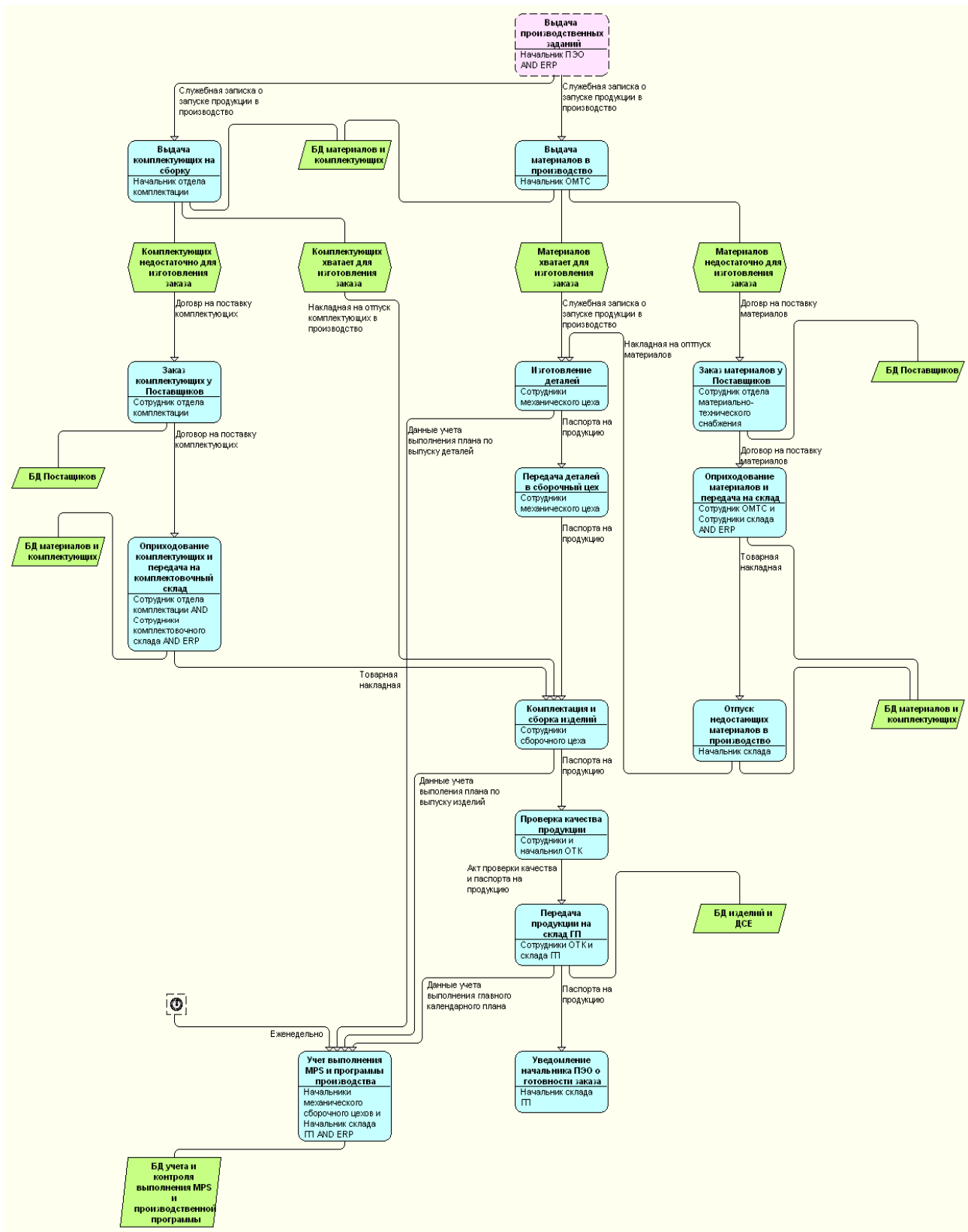


Рисунок 7. Бизнес-процесс «Производство продукции» после внедрения подсистемы управления производством на авиастроительном предприятии после внедрения интегрированной информационной системы управления производством

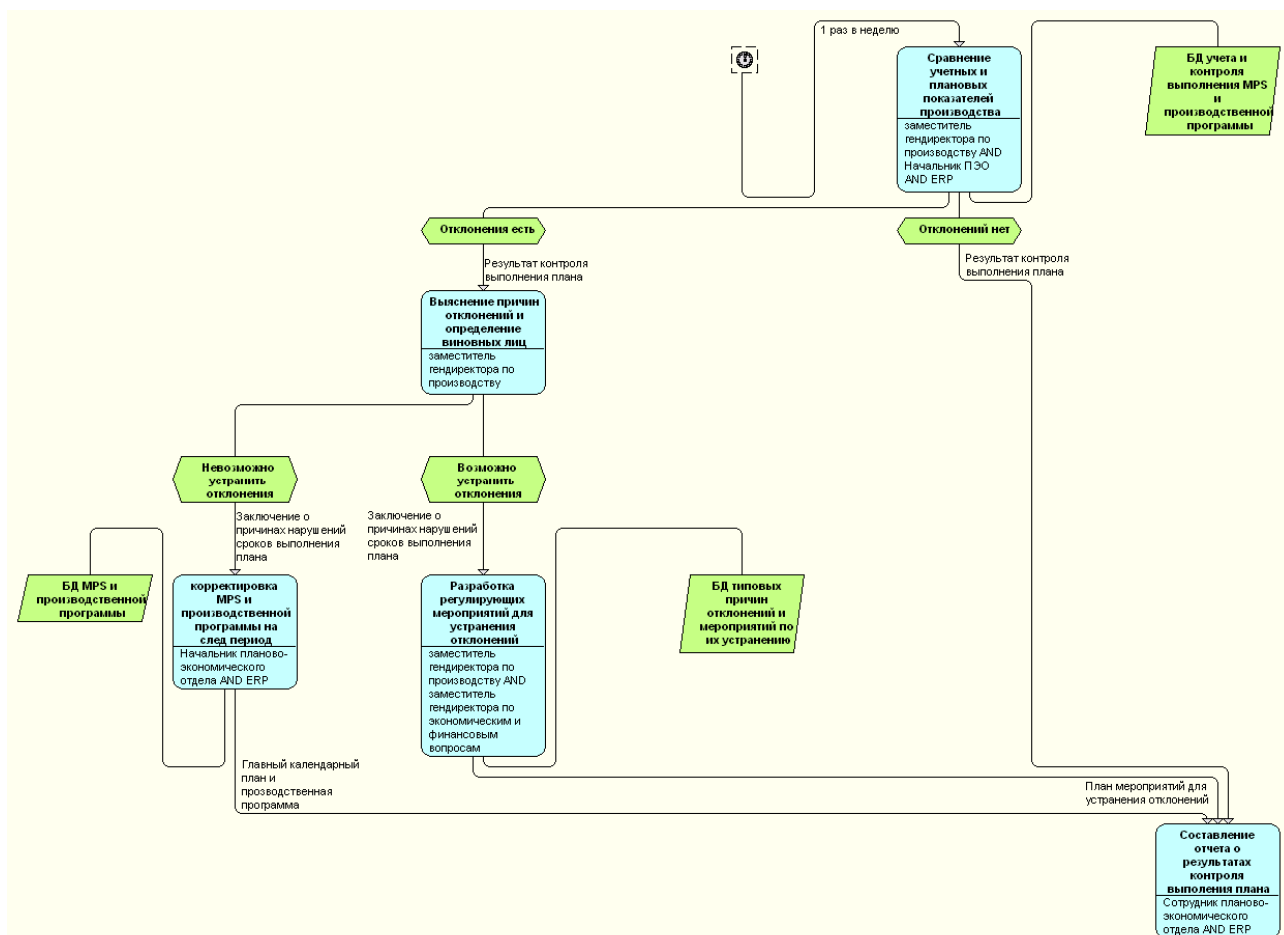


Рисунок 8. Бизнес-процесс «Контроль выполнения плана производства» после внедрения подсистемы управления производством на предприятии авиастроения после внедрения интегрированной информационной системы управления производством

Одним из наиболее результативных способов снижения издержек в производстве является построение и оптимизация подсистемы управления основным производством. Таким образом, применение подсистемы «Управление производством» позволило бы существенно повысить эффективность работы предприятия по следующим направлениям:

1. Достижение более управляемого процесса производства;
2. Сокращение сроков выполнения заказов;
3. Снижение уровня простоя оборудования и специалистов;
4. Избежание срывов плана продаж по причине перегрузки производственных ресурсов;
5. Оптимизация движения материалов и складских остатков.

При выборе системы управления производством особое внимание следует уделить представленным ниже критериям, которые позволят определить эффективность и рациональность созданной системы.

#### Литература

1. Мантуров Д.В., Ефимова Н.С. Внедрение систем информационной поддержки наукоемкой продукции при организации производства в авиастроении // Вооружение и экономика, 46 ЦНИИ Минобороны РФ, №3(19), 2012. – М.

2. Калачанов В.Д., Ефимова Н.С., Калачанов В.В., Новиков С.Н. Экономическая безопасность деятельности организации. -М: ФГБНУ «Аналитический центр», 2015. -257с.

3. Ефимова Н.С. Формирование методов информационной поддержки процессов разработки наукоемкой продукции в условиях информационной безопасности предприятия // Всероссийский научный журнал «Вестник московского авиационного института», 2015, т.22, №2, - М.: Изд-во «МАИ», 2015, с.214-220

4. Калачанов В.Д., Ефимова Н.С., Сорокин А.Е. Обоснование направлений информационной поддержки производства наукоемкой продукции (на примере авиационной промышленности) // Организатор производства, 2014, №1(60), - М.: Изд-во «Экономика и финансы», 2014, с.23-29

5. Калачанов В.Д., Мантуров Д.В. Экономическое обоснование основных направлений организации производства наукоемкой продукции в промышленности России (на примере авиационной промышленности) // Организатор производства, 2012, № 4(55), - М.: Изд-во «Экономика и финансы», 2012, с. 62-67

Development of methods of production management automation in aircraft industry  
 Kalachanov V.D., Korchak V.Y., Kovtun S.A., Efimova N.S.  
 Moscow Aviation Institute (National Research University)  
 JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

Currently, production management systems in aircraft manufacturers should cover all planning and management functions related to the production process, including materials management. The main areas of management should include: planning the enterprise's resource needs and assessing the possibilities of meeting the needs of the world market; planning the timely delivery of materials in quantities actually needed to meet demand; ensuring optimal use of equipment; maintaining the necessary stocks of materials, work in progress and finished goods - in the right quantities and in the right places; drawing up production assignments and schedules, taking into account technological requirements and the availability of production resources; quick response to emerging production problems.

The article deals with the major problems of automation of manufacturing process management in aircraft manufacturing companies. The methods for integrating business processes in the organization of production in the aircraft industry are offered. The complex methodical approach to the main production management at the aircraft industry enterprises is offered.

Keywords: production management, business processes, automation, production process, automation methods, aircraft industry.

#### References

1. Manturov D.V., Yefimova N.S. Introduction of systems of information support of the knowledge-intensive production for the organization of production in aircraft industry//Arms and economy, 46 Central Research Institute Russian Defense Ministry, No. 3(19), 2012. – M.
2. Kalachanov V. D., Yefimova N.S., Kalachanov V.V., Novikov S.N. Economic security of activity of the organization. - M: FGBNU "Analytical center", 2015. - 257 pages.
3. Yefimova N.S. Formation of methods of information support of processes of development of the knowledge-intensive production in the conditions of information security of the enterprise//the All-Russian scientific magazine "Vestnik Moskovskogo Aviatsionnogo Instituta", 2015, t.22, No. 2, - M.: MAI publishing house, 2015, pp. 214-220.
4. Kalachanov V. D., Yefimova N.S., Sorokin A.E. Justification of the directions of information support of production of the knowledge-intensive production (on the example of the aviation industry)//the Organizer of production, 2014, No. 1(60), - M.: Economy and Finance publishing house, 2014, pp. 23-29.
5. Kalachanov V. D., Manturov D.V. Economic justification of the main directions of the organization of production of the knowledge-intensive production in the industry of Russia (on the example of the aviation industry)//the Organizer of production, 2012, No. 4(55), - M.: Economy and Finance publishing house, 2012, pp. 62-67.



# Оценка эффективности функционирования территорий Российской Федерации

**Ксенофонов Андрей Александрович**

к.ф.-м.н., доцент, доцент Департамента менеджмента, Финансового университета при Правительстве РФ, AAKsenofontov@fa.ru

В мире постоянных изменений есть непрестанная потребность в средствах и методах, которые могут помочь социально-экономической системе управления начать работать более эффективно. Мир конкуренции содержит необходимость поиска путей, позволяющих организационным системам быть впереди своих конкурентов или догнать их, прежде чем станет слишком поздно. На сегодняшний день все большее внимание привлекают исследования экономики РФ и ее субъектов.

В представленной работе предложен инструментарий анализа эффективности функционирования краев, областей и республик, входящих в состав РФ. В качестве базы для исследования взяты восемьдесят пять субъектов федерации. Информационной основой исследований явились данные, предоставляемые Федеральной налоговой службой и Федеральной службой государственной статистики. Для упрощения дальнейших исследований собранные сведения были перенесены в базу данных информационно-аналитической системы региональных налоговых поступлений «Налоги РФ».

**Ключевые слова:** менеджмент, управление, государственное управление, налоги, системный подход

Реалии современного мира диктуют необходимость устойчивого развития регионов Российской Федерации. Все субъекты экономических отношений нашей страны находятся в очень динамичной обстановке. На них воздействуют многочисленные политические, экономические, социальные, демографические, технологические, экологические, климатические, законодательные и прочие факторы.

В последние годы положительное влияние на развитие экономики нашей страны оказала цифровизация всех отраслей промышленности. Данный фактор может явиться рычагом, подтолкнувшим многие производственные отрасли, и стать основной устойчивого роста экономики страны в целом. Наше государство, обладая достаточными энергетическими ресурсами, имеет все предпосылки для активного использования результатов научно-технического прогресса. Так же в России полноценно действуют телекоммуникационные сети, которые являются базисом для развития цифровизации. Очень важным подспорьем развития данного направления является государственная поддержка рассматриваемых отраслей, в том числе через национальные проекты.

К отрицательным факторам, влияющими на развитие территорий РФ, следует отнести санкционную политику, проводимую ведущими мировыми державами. Эта политика сдерживания развития нашего государства направлена в том числе на блокирование поставок современного технологического оборудования на территорию страны, запрет на импорт высокотехнологичной российской продукции и пр. Негативное влияние на развитие территорий страны также оказала пандемия COVID 19. Многие компании оказались на грани разорения и им требуется оказать необходимую стимулирующую поддержку.

Дальнейшие исследования будут посвящены оценке эффективности функционирования территорий Российской Федерации. Это своего рода анализ субъектов РФ и экономических отраслей, расположенных на их территориях. В свою очередь, экономику РФ можно рассмотреть, как большую социально-экономическую систему управления.

С точки зрения классической теории систем, процесс анализа может быть направлен на изучение систем управления, при этом происходит декомпозиция рассматриваемого объекта и исследуются его статические и динамические свойства. Исследование системы управления обязательно происходит во взаимосвязи со внешней средой организации. В менеджменте анализ системы управления может быть нацелен на:

- тщательное исследование объекта для его более эффективного применения, а также принятия управленческого решения по его дальнейшей модернизации или замене;
- проведение оценки альтернативных вариантов вновь создаваемой системы управления с целью выбора наилучшего варианта.

К задачам проведения анализа системы управления могут быть отнесены: определение объекта анализа; структурирование системы; определение функциональных особенностей объекта; изучение его информационных характеристик; установление качественных и количественных показателей, описывающих эффективность функционирования объекта; исследование эффективности деятельности объекта; обобщение и оформление результатов анализа для принятия управленческого решения.

Этап установления объекта анализа имеет следующий алгоритм действий: выделение исследуемой системы управления из окружающей среды; определение целей и задач управления; проведение первичной декомпозиции объекта с выделением субъекта управления (управляющей подсистемы), объекта управления (управляемой подсистемы) и степени влияния окружающей среды.

Перед исследователем может стоять одно из двух направлений анализа. Во-первых, это нахождение состояния системы управления, которое проводится с целью обозначения зон, требующих улучшения, и стимулирования изменений. В менеджменте данный этап может быть определен, как нахождение точки отсчета, и наши исследования нацелены на достижение именно этой задачи. Во-вторых, оценка альтернативных вариантов вновь создаваемого объекта с целью выбора лучшего варианта.

Выделяют следующие направления определения точки отсчета:

1. Анализ работы соперников — систематический анализ деятельности работы соперников, что позволяет улучшать собственную.
2. Лучшая практика — поиск лучшей практики, связанный с методами работы компании.
3. Сравнение качества работы — способ оценки качества работы компании и ее отделов.
4. Установление стандарта — способ создания инструкции для выработки адекватных или повышения рабочих стандартов.

Определение точки отсчета помогает установить цели и задачи, которые дадут системе управления возможность достигнуть устойчивого конкурентного преимущества в условиях рыночной экономики. Также могут быть проанализированы факторы окружающей среды, оказывающие положительное и отрицательное влияние на деятельность системы. Научная дисциплина менеджмент имеет разнообразный инструментарий проведения исследований подобного рода. К ним можно отнести, например: SWOT-анализ и PEST-анализ и его разновидности. Далее

устанавливаются виды и формы воздействий управляющей подсистемы и реакций объектов управления, а также воздействий окружающей среды. Определяются основные требования, предъявляемые к системе, и формулируется общий алгоритм функционирования.

На рисунке 1 экономика нашей страны представлена как большая, открытая социально-экономическая система управления. В предложенной системе управления в качестве события для исследования рассматривается сумма налоговых поступлений в бюджет РФ. Выдвинем предположение о том, что чем больше поступает в бюджет страны налогов, сборов и иных платежей, тем эффективнее функционирует данная система. Т.е.,

величина налоговых поступлений может стать инструментом для оценки эффективности деятельности исследуемой системы управления.



Рисунок 1 - Модель деятельности экономики РФ  
Источник: [1, с. 121]

Подвергнем первичному анализу финансово-экономическую и бюджетную системы России в 2018 г. Численность рабочей силы в РФ в 2018 г. составила 76 190 тысяч человек, занятое население (ЗН) – 71 561,7 тысяч человек, а величина налогового дохода (НД) - 21 142 044 805 тысяч рублей. При этом в федеральный бюджет было зачислено налогов, сборов, иных обязательных платежей на сумму 11 742 654 545 тысяч рублей. В консолидированный бюджет субъектов федерации поступило 9 399 390 260 тысяч рублей. Из консолидированного бюджета субъектов федерации в доходы местных бюджетов поступило 1 192 970 024 тысяч рублей.

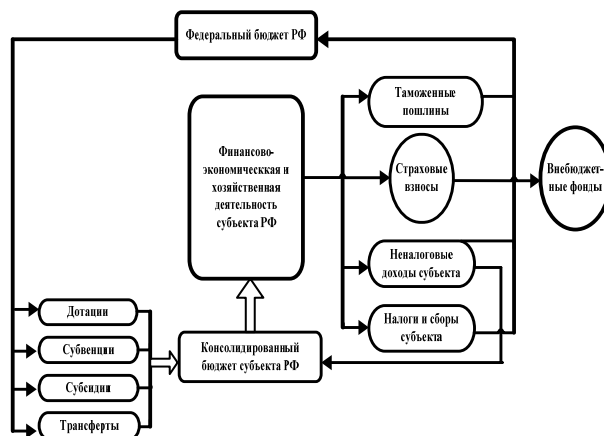


Рисунок 2 - Модель финансово-экономического функционирования региона России  
Источник: [2, с. 178]

На рисунке 2 представлена концептуальная модель, описывающая финансово-экономическую деятельность любого из восьмидесяти пяти субъектов РФ. Модель рассматриваемой субъект, как систему управления, на входе которой сосредоточены поступления из федерального бюджета в виде субсидий, субвенций, дотаций и трансфертов. Также входом являются некоторая часть денежных поступлений, собранных на территории региона в предыдущие периоды времени. Результатом

функционирования представленной системы управления являются налоговые и неналоговые доходы.

Целью работы является проведение статистического анализа, направленного на исследование эффективности деятельности регионов России. Восемьдесят пять субъектов были выбраны в роли предмета исследований. Объектом исследований является экономическая деятельность республик, краев и областей, входящих в состав нашего государства.

В качестве методов исследований были выбраны всеобщие философские и общенаучные методы познания, такие как: синтез и анализ, дедукция и индукция и пр. Статистические методы исследований были приняты в качестве специальных методов познания. Индексный метод использован в роли частно-научного метода проведения исследований. Информация для проведения статистического анализа получена на сайтах ФНС РФ [2] и Росстата[3]. С сайта nalog.ru взята информация о сумме собираемых налоговых доходов (НД) по всем субъектам РФ, в том числе и по видам экономической деятельности (ВЭД), функционирующих на их территориях. Из сборников Росстата взята информация о численности занятого населения (ЗН) по всем регионам России, в том числе, распределенная по ВЭД.

На современном этапе научно-технического развития для проведения экономических исследований широко применяются современные информационные технологии. Не исключением стало и данное исследование. Для облегчения хранения и обработки информации полученные данные были собраны в информационно-аналитической системе (ИАС) «Налоги РФ». Рассматриваемая ИАС создана при участии автора научной статьи, является сертифицированной информационной системой и содержит: базу данных с геоинформационной привязкой, аналитический модуль, модуль автоматизированного переноса данных, пользовательский модуль и модуль администратора. Технология создания и применения ИАС описана в работе [4, с. 489].

Методы статистического анализа широко используются для исследований, проводимых в современной экономической науке. Одним из частных статистических методов является индексный метод. Его применение в области экономики и управления посвящены многочисленные работы ученых экономистов [5, с. 162]. Автор статьи также применяет индексный метод для анализа региональной экономики. В работе [6, с. 142] описана методика создания и прикладного применения индексного метода при проведении экономических исследований на территории РФ.

В работе [7, с. 144] был использован индикатор, являющийся отношением совокупного НД к численности ЗН по любому региону России. На основе рассчитанного индекса был получен рейтинг эффективности функционирования субъектов РФ. Данный рейтинг может быть построен как по совокупному НД (индикатор 1010), так и по четырнадцати видам экономической деятельности (ВЭД). В таблице 1 представлен рейтинг регионов России по совокупным налоговым поступлениям.

На основе предложенного индекса построим распределение субъектов РФ по их эффективности функционирования. Проведя ранжирование, мы получаем своеобразный рейтинг эффективности финансово-экономического функционирования регионов России. Нулевая отметка рейтинга будет соответствовать среднему значению индикатора по стране. В таблице 2 представлено

распределение субъектов федерации по индикатору совокупный НД в 2018 г.

Таблица 1  
Рейтинг регионов России по совокупным налоговым поступлениям в 2018 г.

№ п.п.	Название субъекта	Индекс	№ п.п.	Название субъекта	Индекс
1	г. Москва	30,86	44	Еврейская АО	-2,75
2	Ямало-Ненецкий АО	25,94	45	Белгородская обл.	-3,27
3	г. Санкт-Петербург	24,22	46	Кемеровская обл.	-3,29
4	Ненецкий АО	23,31	47	Вологодская обл.	-3,44
5	Чукотский АО	20,41	48	Респ. Калмыкия	-3,54
6	Сахалинская обл.	18,04	49	Оренбургская обл.	-3,64
7	Ханты-Мансийский АО	15,26	50	Волгоградская обл.	-3,73
8	Красноярский край	13,50	51	Курская обл.	-3,76
9	Мурманская обл.	12,77	52	Забайкальский край	-4,01
10	Ленинградская обл.	11,99	53	Смоленская обл.	-4,11
11	Камчатский край	11,11	54	Астраханская обл.	-4,11
12	Московская обл.	10,66	55	Костромская обл.	-4,14
13	Тюменская обл.	9,18	56	Владимирская обл.	-4,22
14	Магаданская обл.	9,18	57	Тульская обл.	-4,23
15	Респ. Коми	6,07	58	Брянская обл.	-4,23
16	Томская обл.	5,87	59	Респ. Алтай	-4,42
17	Калининградская обл.	4,77	60	г. Севастополь	-4,57
18	Респ. Саха (Якутия)	4,05	61	Ставропольский край	-4,58
19	Иркутская обл.	4,04	62	Амурская обл.	-4,99
20	Пермский край	2,40	63	Респ. Адыгея	-5,23
21	Хабаровский край	1,60	64	Респ. Бурятия	-5,26
22	Свердловская обл.	1,01	65	Ульяновская обл.	-5,51
23	Респ. Татарстан	0,96	66	Пензенская обл.	-5,71
24	Краснодарский край	0,87	67	Чувашская Респ.	-5,77
25	Архангельская обл.	0,37	68	Липецкая обл.	-5,80
26	Респ. Карелия	0,29	69	Респ. Мордовия	-5,82
27	Новосибирская обл.	0,26	70	Респ. Крым	-6,00
28	Самарская обл.	0,15	71	Кировская обл.	-6,07
29	Нижегородская обл.	-0,46	72	Псковская обл.	-6,09
30	Приморский край	-0,89	73	Курганская обл.	-6,09
31	Ярославская обл.	-0,98	74	Алтайский край	-6,32
32	Воронежская обл.	-1,35	75	Респ. Марий Эл	-6,80
33	Респ. Башкортостан	-1,47	76	Ивановская обл.	-6,89
34	Рязанская обл.	-1,82	77	Орловская обл.	-6,95
35	Удмуртская Республика	-1,87	78	Тамбовская обл.	-7,10
36	Ростовская обл.	-1,89	79	Респ. Тыва	-7,33
37	Тверская обл.	-1,95	80	Карачаево-Черкесская Респ.	-8,98
38	Омская обл.	-2,12	81	РСО – Аляния	-9,33
39	Калужская обл.	-2,33	82	Кабардино-Балкарская Респ.	-9,99
40	Новгородская обл.	-2,42	83	Респ. Дагестан	-10,51
41	Челябинская обл.	-2,51	84	Чеченская Респ.	-11,41
42	Саратовская обл.	-2,63	85	Респ. Ингушетия	-11,74
43	Респ. Хакасия	-2,69			

Источник: [2, с. 179]

Из таблицы 1 следует, что наиболее эффективно в России функционируют следующие субъекты: г. Москва, Ямало-Ненецкий АО, г. Санкт-Петербург, Ненецкий АО, Чукотский АО, Сахалинская область, Ханты-Мансийский АО,

Красноярский край, Мурманская область, Ленинградская область, Камчатский край, Московская область, Тюменская область и Магаданская область. Можно заявить о том, что это кластер субъектов опережающего развития для нашей страны. Понятно, что налоговые поступления в ряде из перечисленных регионов создаются от добычи и продажи полезных ископаемых, производимой на их территориях. Также в данной группе присутствуют субъекты, не обладающие залежами полезных ископаемых, но имеющие хорошую компетенцию в области обрабатывающей промышленности, цифровизации, обеспечения электроэнергией. К таким субъектам можно отнести г. Санкт-Петербург и Ленинградскую область.

В нашей стране широко представлен кластер субъектов, имеющих средний уровень развития. Это территории, которые имеют некоторые проблемные зоны и требуют более пристального внимания. Например, Республика Хакасия, занимающая 43 позицию рейтинга, имеет выдающиеся успехи в области электроэнергетики, но практически не обладает производственными мощностями. Также в данном субъекте весьма низки темпы строительства.

В кластере наиболее экономически слабых субъектов расположились северокавказские республики, а также: Республика Тыва, Тамбовская область, Орловская область, Ивановская область, Республика Марий Эл, Алтайский край, Курганская область, Псковская область, Алтайский край, Курганская область, Псковская область, Кировская область, Республика Крым. В данном случае регионы перечислены по возрастанию от наиболее слабых, к наиболее сильным. Видим, что из перечисленных субъектов наиболее слабым субъектом является Республика Ингушетия. Отметим, что данный субъект является самым маленьким регионом страны, но при этом густонаселенным.

Рассматривая рейтинг субъектов РФ по величине налоговых поступлений, можно увидеть весьма серьезную неравномерность экономического развития регионов по территории страны. Как отмечалось выше, нулевая отметка рейтинга отображает средний уровень экономического развития территорий страны. Выше отметки среднего уровня расположились двадцать восемь регионов нашего государства. Ниже отметки среднего уровня сконцентрированы пятьдесят семь республик, краев, областей и один город федерального значения. При этом присутствует очень серьезное экономическое расслоение субъектов федерации. Размах индекса составил более 40 единиц. Так в г. Москва значение индекса составило 30,86, а в Республиканке Ингушетия 11,74 со знаком минус.

Рассмотрим эффективность деятельности регионов страны по функционирующим на их территориях отраслям народного хозяйства. В таблице 2 приведены рейтинги субъектов федерации по ВЭД: 1035 – «Добыча полезных ископаемых»; 1085- «Обрабатывающие производства» и 1240 – «Обеспечение электрической энергией, ...». Коды рассматриваемых ВЭД взяты из общероссийского классификатора ВЭД.

Проведем более детальную финансово-экономическую оценку Республики Хакасии. Для этого применим относительный показатель интенсивности налогообложения доходов субъектов (ОПИНДС), являющийся отношением величины НДС к численности ЗН по ВЭД. На рисунке 3 представлены рассчитанные значения показателя ОПИНДС для Красноярского края. Из рисунка следует, что на рассматриваемой территории наиболее развит ВЭД «Добыча

полезных ископаемых» и «Обрабатывающие производства». С существенным отставанием следуют ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды», «Деятельность в области информации и связи», «Транспортировка и хранение» и пр.

Таблица 2  
Рейтинг регионов Росс по совокупным налоговым поступлениям в 2018 г.

Субъект РФ	Ранг 1035	Ранг 1085	Ранг 1240	Субъект РФ	Ранг 1035	Ранг 1085	Ранг 1240
г. Москва	84	19	1	Еврейская АО	78	69	62
Ямало-Ненецкий АО	2	1	15	Белгородская обл.	31	34	36
г. Санкт-Петербург	8	4	3	Кемеровская обл.	38	73	24
Ненецкий АО	4	21	45	Вологодская обл.	85	16	60
Чукотский АО	34	75	83	Респ. Калмыкия	22	82	76
Сахалинская обл.	10	53	48	Оренбургская обл.	15	66	47
Ханты-Мансийский АО	3	13	6	Волгоградская обл.	18	12	49
Красноярский край	7	33	2	Курская обл.	29	55	32
Мурманская обл.	35	70	42	Забайкальск. край	75	72	37
Ленинградская обл.	23	2	13	Смоленская обл.	67	59	71
Камчатский край	80	24	57	Астраханская обл.	13	74	43
Московская обл.	39	15	7	Костромская обл.	70	50	31
Тюменская обл.	1	85	14	Владимирская обл.	71	29	44
Магаданская обл.	82	40	25	Тульская обл.	66	49	12
Респ. Коми	17	6	56	Брянская обл.	41	48	75
Томская обл.	5	28	27	Респ. Алтай	32	64	73
Калининградская обл.	25	3	17	г.Севастополь	49	61	79
Респ. Саха-Якутия	19	79	80	Ставропольский край	24	60	10
Иркутская обл.	14	22	4	Амурская обл.	81	65	85
Пермский край	6	23	35	Респ. Адыгея	48	14	78
Хабаровский край	61	9	28	Респ. Бурятия	68	56	72
Свердловская обл.	47	26	9	Ульяновская обл.	20	32	66
Респ. Татарстан	12	35	38	Пензенская обл.	30	36	58
Краснодарский край	28	46	23	Чувашская Респ.	58	37	52
Архангельская обл.	33	25	64	Липецкая обл.	64	38	59
Респ. Карелия	46	45	55	Респ. Мордовия	56	27	65
Новосибирская обл.	27	31	26	Респ. Крым	83	43	84
Самарская обл.	11	17	34	Кировская обл.	54	57	74
Нижегородская обл.	74	18	8	Псковская обл.	36	63	77
Приморский край	63	77	54	Курганская обл.	50	62	39
Ярославская обл.	65	8	21	Алтайский край	76	44	70
Воронежская обл.	43	47	16	Респ. Марий Эл	79	51	46
Респ. Башкортостан	16	52	22	Ивановская обл.	72	76	61
Рязанская обл.	42	7	41	Орловская обл.	37	54	68
Удмуртская Респ.	9	39	50	Тамбовская обл.	62	58	69
Ростовская обл.	59	20	20	Респ. Тыва	69	67	29
Тверская обл.	45	41	33	КЧР	57	78	18
Омская обл.	21	5	51	РСО - Алания	73	42	67
Калужская обл.	60	11	30	КБР	77	80	53
Новгородская обл.	40	68	63	Респ. Дагестан	51	71	40
Челябинская обл.	55	30	11	Чеченская Респ.	44	83	81
Саратовская обл.	26	10	19	Респ. Ингушетия	52	84	82
Респ. Хакасия	53	81	5				

Источник: Рассчитана автором по данным [3], [4]



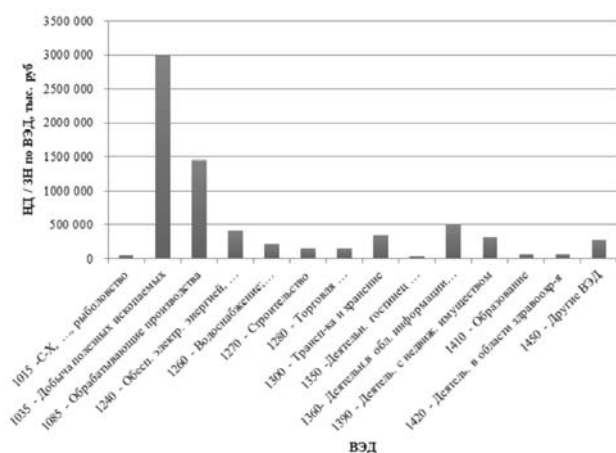


Рисунок 3 – Оценка функционирования отраслей экономики расположенных в Республике Хакасия в 2018 г.  
Источник: Рисунок построен на основе расчетов автора, проведенных по данным [3;4]

На рисунках 4 и 5 представлена оценка финансово-экономического положения самого сильного и слабого региона страны: г. Москвы и Республики Ингушетия. Из рисунка следует, что г. Москва имеет очень хорошее обеспечение электрической энергией. Также данный субъект имеет лидирующие позиции в области цифровизации, имея выдающуюся компетенцию в ВЭД «Информация и связь». Республика Ингушетия, не обладая значимыми залежами полезных ископаемых, имеет наиболее эффективно функционирующий ВЭД «Добыча полезных ископаемых». Также в регионе весьма развит ВЭД «Информация и связь», и республика имеет достаточное количество электрической энергии для развития отраслей обрабатывающей промышленности, основанных на элементах цифровизации экономики.

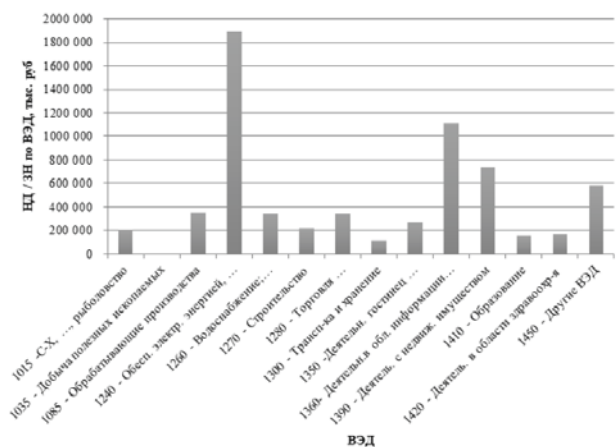


Рисунок 4 – Оценка функционирования отраслей экономики расположенных в г. Москве в 2018 г.  
Источник: Рисунок построен на основе расчетов автора, проведенных по данным [3;4]

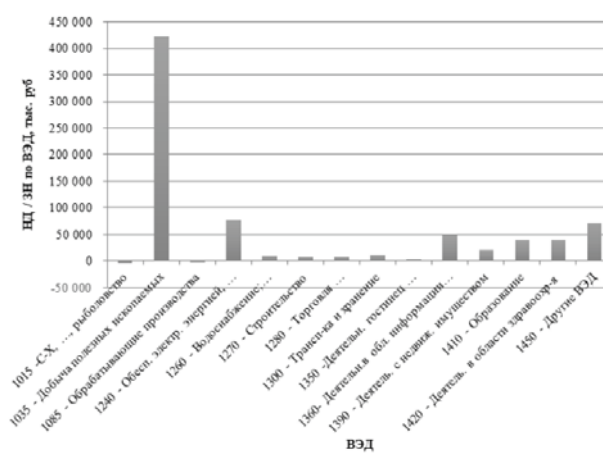


Рисунок 5 – Оценка функционирования отраслей экономики расположенных в г. Москве в 2018 г.  
Источник: Рисунок построен на основе расчетов автора, проведенных по данным [3;4]

В заключении можно сделать вывод о том, что в работе проведен анализ экономической деятельности больших социально-экономических систем. Приведены концептуальные модели функционирования экономики России и ее регионов. Построен рейтинг субъектов по их эффективности экономической деятельности для 2018 г. Дополнительно исследованы три субъекта федерации, относящихся к различным экономическим кластерам: г. Москва, Республика Хакасия и Республика Ингушетия. Выявлены зоны экономики регионов, требующие изменений и модернизации.

### Литература

1. Камалетдинов, А.Ш. Моделирование доходов социально-экономических систем на основе производственной функции / А.Ш. Камалетдинов, А.А. Ксенофонтов // Финансы: теория и практика. -2018. -Т. 22. № 1 (103). -С. 118-127.
2. Ксенофонтов А.А., Исследование экономического состояния регионов РФ и их видов экономической деятельности / А.А. Ксенофонтов // Инновации и инвестиции. -2018. - № 6. -С. 174-183.
3. Федеральная налоговая служба [Электронный ресурс] - М.: ФНС России, 2005-2017 – Режим доступа: <http://www.nalog.ru>, дата обращения: 21.02.2021).
4. Росстат [Электронный ресурс] - М.: Росстат, / Режим доступа: <http://www.gks.ru>, дата обращения: 21.02.2021).
5. Камалетдинов, А.Ш. Использование информационных технологий для анализа статистических налоговых данных / А.Ш. Камалетдинов, А.А. Ксенофонтов, И.М. Косарев / В сборнике: Новая модель экономического роста на основе структурной модернизации в России. Материалы XVI Международной межвузовской научно-практической конференции. - 2015. -С. 488-493.
6. Bleys, B. Barriers and options for alternative measures of economic welfare / Brent Bleys, Alistair Whitby / Environmental economics. - SEP 2015. - № 117. -P. 162-172.
7. Ксенофонтов, А.А. Интегральный показатель интенсивности налоговых поступлений / А.А. Ксенофонтов, А.Ш. Камалетдинов // Вестник Университета (Государственный университет управления). - 2014. -№2. - С.142-148.

8. Френкель А. А. и др. Российская экономика в 2011–2013 годах: тенденции, анализ, прогноз. Аналитический доклад. М.: Финансовый университет; 2013. 118 с.

9. Касаев Б. С., Ртищев А. В. Трёхсекторная модель экономики и проблемы снижения пространственной поляризации регионов России. *Инновации и инвестиции*. 2013;(5):113–116.

10. Трифонов П. В. Оценка инвестиционного климата и механизмов реализации инновационных проектов в Республике Крым. *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2015;2(10):7–10.

11. Daly H. E., Cobb J. B., Jr. *For the common good: Redirecting the economy toward community, the environment, and a sustainable future*. Boston, MA: Beacon Press; 1989. 534 p.

12. Hamilton C. The genuine progress indicator methodological developments and results from Australia. *Ecological Economics*. 1999;30(1):13–28. DOI: 10.1016/S0921-8009(98)00099-8

13. Bagstad K. J., Shammin M. R. Can the Genuine Progress Indicator better inform sustainable regional progress? — A case study for Northeast Ohio. *Ecological Indicators*. 2012;18:330–341. DOI: 10.1016/j.ecolind.2011.11.026

14. Сапрыкина А. К., Дадонов В. А. Анализ факторов повышения конкурентоспособности России на международном рынке. *Гуманитарный вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана*. 2016;(7):6.

15. Гревцев А. А. Оценка экономического развития стран на основе индекса глобальной конкурентоспособности. *Проблемы прогнозирования*. 2009;(6):128–138.

16. Sales B., Rover S., da Silva Ferreira J. Coherence in the disclosure of environmental practices of companies listed on the Business Sustainability Index (ISE). *Revista Ambiente Contábil*. 2018;10(2):1–22. DOI: 10.21680/2176-9036.2018v10n2ID12641 (In Portug.).

17. López M. V., Garcia A., Rodriguez L. Sustainable development and corporate performance: A study based on the Dow Jones Sustainability Index. *Journal of Business Ethics*. 2007;75(3):285–300. DOI: 10.1007/s10551-006-9253-8

18. Rezaei J., van Roekel W. S., Tavasszy L. Measuring the relative importance of the logistics performance index indicators using Best Worst Method. *Transport Policy*. 2018;68:158–169. DOI: 10.1016/j.tranpol.2018.05.007

19. Meng B., Chi G. Evaluation index system of green industry based on maximum information content. *The Singapore Economic Review*. 2018;63(2):229–248. DOI: 10.1142/S0217590817400094

20. Azapagic A. Developing a framework for sustainable development indicators for the mining and minerals industry. *Journal of Cleaner Production*. 2004;12(6):639–662. DOI: 10.1016/S0959-6526(03)00075-1

21. Azapagic A., Perdan S. Indicators of sustainable development for industry: A general framework. *Process Safety and Environmental Protection*. 2000;78(4):243–261. DOI: 10.1205/095758200530763

#### Assessment of the functioning effectiveness of the Russian Federation territories

Ksenofontov A.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation  
JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

In a world of constant change, there is an ongoing need for tools and methods that can help the socio-economic management system start working more efficiently. The competitive world contains the need to find ways that organizational systems can stay ahead of their competitors or catch

up with them before it's too late. Today, more and more attention is attracted by studies of the economy of the Russian Federation and its subjects.

In the presented work, a toolkit for analyzing the effectiveness of the functioning of the territories, regions and republics that are part of the Russian Federation is proposed. Eighty-five subjects of the federation were taken as a base for the study. The informational basis of the research was the data provided by the Federal Tax Service and the Federal State Statistics Service. To simplify further research, the collected data were transferred to the database of the information and analytical system of regional tax revenues "Taxes of the Russian Federation".

Keywords: management, administration, public administration, taxes, systematic approach

#### References

- Kamaletdinov, A. S. Modeling of income of socio-economic systems based on the production function / A. S. Kamaletdinov, A. A. Ksenofontov // *Finance: theory and practice*. -2018. - Vol. 22. No. 1 (103). - pp. 118-127.
- Ksenofontov A. A., Research of the economic state of the regions of the Russian Federation and their types of economic activity / A. A. Ksenofontov // *Innovations and investments*. -2018. - No. 6. - pp. 174-183.
- Federal Tax Service [Electronic resource] - Moscow: FTS of Russia, 2005-2017-Access mode: <http://www.nalog.ru>, accessed: 21.02.2021).
- Rosstat [Electronic resource]. - M.: Rosstat, / access Mode: <http://www.gks.ru>, submission date: 21.02.2021).
- Kamaletdinov, A. S. the Use of information technologies for the analysis of statistical data tax / Kamaletdinov A. S., A. A. Ksenofontov, I. M. Kosarev / In the collection: a New model of economic growth based on structural modernization in Russia. Materials of the XVI International interuniversity scientific and Practical Conference. -2015. - pp. 488-493.
- Bleys, B. Barriers and options for alternative measures of economic welfare / Brent Bleys, Alistair Whitby // *Environmental economics*. - SEP 2015. - No. 117. -P. 162-172.
- Ksenofontov, A. A. Integral indicator of the intensity of tax revenue / A. A. Ksenofontov, A. S. Kamaletdinov // *Bulletin of the University (State University of management)*. - 2014. - No. 2. - pp. 142-148.
- Frenkel A. A. et al. *The Russian economy in 2011-2013: trends, analysis, forecast*. Analytical report. Moscow: Financial University; 2013. 118 p.
- Kasaev B. S., Rtischev A.V. The three-sector model of the economy and the problems of reducing the spatial polarization of the regions of Russia. *Innovation and investment*. 2013;(5):113-116.
- Trifonov P. V. Assessment of the investment climate and mechanisms for the implementation of innovative projects in the Republic of Crimea. *Economics and management: problems, solutions*. 2015;2(10):7–10.
- Daly H. E., Cobb J. B., Jr. *For the common good: Redirecting the economy toward community, the environment, and a sustainable future*. Boston, MA: Beacon Press; 1989. 534 p.
- Hamilton C. The genuine progress indicator methodological developments and results from Australia. *Ecological Economics*. 1999;30(1):13–28. DOI: 10.1016/S0921-8009(98)00099-8
- Bagstad K. J., Shammin M. R. Can the Genuine Progress Indicator better inform sustainable regional progress? — A case study for Northeast Ohio. *Ecological Indicators*. 2012; 18:330-341. DOI: 10.1016/j.ecolind.2011.11.026
- Saprykina A. K., Dadonov V. A. Analysis of factors of increasing Russia's competitiveness on the international market. *Humanitarian Bulletin of the Bauman Moscow State Technical University*. 2016;(7):6.
- Grevtsev A. A. Assessment of the economic development of countries based on the global competitiveness index. *Problems of forecasting*. 2009;(6):128–138.
- Sales B., Rover S., da Silva Ferreira J. Coherence in the disclosure of environmental practices of companies listed on the Business Sustainability Index (ISE). *Revista Ambiente Contábil*. 2018;10(2):1–22. DOI: 10.21680/2176-9036.2018v10n2ID12641 (In Portug.).
- López M. V., Garcia A., Rodriguez L. Sustainable development and corporate performance: A study based on the Dow Jones Sustainability Index. *Journal of Business Ethics*. 2007;75(3):285–300. DOI: 10.1007/s10551-006-9253-8
- Rezaei J., van Roekel W. S., Tavasszy L. Measuring the relative importance of the logistics performance index indicators using Best Worst Method. *Transport Policy*. 2018;68:158–169. DOI: 10.1016/j.tranpol.2018.05.007
- Meng B., Chi G. Evaluation index system of green industry based on maximum information content. *The Singapore Economic Review*. 2018;63(2):229–248. DOI: 10.1142/S0217590817400094
- Azapagic A. Developing a framework for sustainable development indicators for the mining and minerals industry. *Journal of Cleaner Production*. 2004;12(6):639–662. DOI: 10.1016/S0959-6526(03)00075-1
- Azapagic A., Perdan S. Indicators of sustainable development for industry: A general framework. *Process Safety and Environmental Protection*. 2000;78(4):243–261. DOI: 10.1205/095758200530763

# Применение сжиженного природного газа в качестве моторного топлива в России

**Айсанова Жаннета Александровна**

аспирант кафедры стратегического управления топливно-энергетическим комплексом, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, Janneta\_aa@mail.ru

В рамках исследования автором рассмотрено современное состояние рынка сжиженного природного газа (СПГ) в России. Отмечается, что СПГ представляется наиболее многообещающей альтернативой нефтяному топливу для транспорта всех видов. Установлены основные технические, эксплуатационные, экологические и экономические преимущества применения СПГ как моторного топлива. Определены основные причины, сдерживающие рост спроса на альтернативное топливо. Рассмотрены основные направления эффективного использования малотоннажного производства сжиженного природного газа. К ним можно отнести водный, железнодорожный, автомобильный транспорт и пр. Также проведен анализ потенциала внедрения СПГ как моторного топлива в разных транспортных сегментах. Вдобавок, выделены основные препятствия развития рынка сжиженного природного газа и возможные пути их преодоления.

**Ключевые слова:** газомоторное топливо (ГМТ), сжиженный природный газ (СПГ), бункеровка, малотоннажный СПГ, газораспределительная станция (ГРС).

На сегодняшний день существует два способа сжижения и дальнейшего использования природного газа – крупнотоннажное и малотоннажное производством СПГ. Мировое производство СПГ сконцентрировано на крупнотоннажных заводах, построенных вблизи месторождений с огромными запасами газа. Малотоннажное может быть использовано на всех видах транспорта без ограничений. СПГ является лучшей формой хранения природного газа с точки зрения сохранения химических характеристик топлива и удобства транспортировки, совершаемой обычно морским способом. Планируется, что к 2040 году поставки СПГ вытеснят трубопроводный транспорт с рынка.

Учитывая современное состояние топливного рынка, наибольшую перспективу представляет малотоннажное производство СПГ. Данная технология представляет собой процесс сжижения газа на локальных установках сжижения. Производительность их не должна превышать в год 1 млн т в год. Установки строят близко к газовой инфраструктуре (на автомобильных газонаполнительных компрессорных и газораспределительных станциях) для оперативной реализации потребителю. Для снижения затрат газ чаще всего сжижают вблизи ГРС, поскольку происходит перепад давлений между магистральным и распределительным газопроводом [1]. Это все способствует снижению стоимости СПГ при реализации на участке downstream.

СПГ, как и другие виды газомоторных топлив имеет ряд преимуществ над бензиновыми: помимо экологичности можно выделить нетоксичность, удобство хранения, транспортировки, потребления, улучшение технических характеристик транспорта и увеличение пробега без дозаправки.

Все эти достоинства делают СПГ одним из самых выгодных видов газомоторного топлива во всех транспортных сегментах. Хотелось бы отметить, что не имеет места быть соперничество между сжиженным природным газом и компримированным природным газом, скорее здесь прослеживается явное сегментирование рынка ГМТ: каждый из видов топлива видов альтернативного топлива является более подходящим для применения в своем потребительском сегменте. Согласно распоряжению Правительства Российской Федерации от 13.05.2013 г. № 767-р «О регулировании отношений в сфере использования газового моторного топлива» и постановлению от 2 марта 2020 г. № 221 «О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации "Развитие энергетики", в дальнейшем планируется перевести городской транспорт, дорожную и коммунальную технику, такси на КПГ [2]. А СПГ на современной мировой арене используется для бункеровки морских судов и как топливо на транспорте разных видов.

В Китае самый быстрорастущий рынок газа в мире, поэтому они являются лидером в использовании СПГ в мире и основными импортерами. В соответствии с потреблением большими темпами развивается и газовая инфраструктура: в 2019 году количество АЗС превысило

8,4 тыс. Практически весь импортированный сжиженный природный газ идет на потребление магистральным тягачам (их более 540 тыс. единиц техники) [3]. В целом на развитие рынка СПГ Китая ушло менее 10 лет. Как им удалось за столь короткий срок выстроить целую систему, которая функционирует на все 100 %? Ниже выделены основные причины, повлекшие за собой положительный эффект:

- правительство жестко контролирует вопросы промышленности;
- контроль уровня выбросов углекислого газа (проблема загрязнения воздуха – одна из самых острых в поднебесной);
- государственное стимулирование внедрения ГМТ на транспорте;
- производство транспортных средств с газовыми двигателями;
- привлечение частного капитала и реализация проектов на базе договора о совместном предприятии;
- транспорт – не единственная сфера потребления СПГ, его используют для газификации отдаленных регионов с плохой инфраструктурой;
- оптимизация расходов на грузоперевозки по стране и др.

В России СПГ развивается, однозначно, дольше, чем в Китае. За немалый промежуток времени были реализованы многие проекты как малотоннажного, так и крупнотоннажного СПГ. Но как показывает текущее состояние, меры, реализуемые в стране на рынке сжиженного природного газа, оказались малоэффективными.

В отечественной нефтегазовой промышленности существуют проблемы, которые мешают развитию рынка СПГ и его внедрению в качестве моторного топлива, такие как:

- отсутствие автомобильной промышленности, ориентированной на производство автомобилей, функционирующих на газовом топливе;
- отсутствие производственного рынка и рынка сбыта СПГ;
- отсутствие развитой инфраструктуры СПГ;
- несовершенство нормативно-правовой базы в сфере моторных топлив;
- низкий технологический уровень существующих производственных мощностей;
- очень высокая стоимость оборудования и технологий для СПГ;
- отсутствие единого координационного центра всех участников рынка СПГ и др.

Развитием рынка СПГ занимаются многие российские компании, но драйвером является ПАО «Газпром». Целью компании является укрепление энергетического положения страны на мировой арене, повышение конкурентоспособности и модернизация экономики страны, путем топливной диверсификации. Поэтому были созданы дочерние компании – ООО «СПГ технологии», которую назначили единым оператором проектов малотоннажного СПГ ПАО «Газпром» и ООО «Газпром газомоторное топливо». Их главная цель – диверсификация применения природного газа (метана) на транспорте, укрепление позиций как на российской, так и на мировой арене моторных топлив в качестве отраслевого лидера [4].

Компаниями и министерством энергетики были разработаны меры, направленные на совершенствование стратегической базы в целях улучшения результативности про-

ектов СПГ, в частности Программа развития малотоннажного производства и использования сжиженного природного газа, которая в свою очередь определяет список преимущественно продуктивных для формирования процесса производства СПГ ГРС и технологий сжижения. Согласно данной программе, будут создаваться стационарные криогенные заправочные станции и мобильные заправщики СПГ [5], также определены несколько основных пути решения вопроса:

- строительство блоков сжижения природного газа и криогенных резервуаров для хранения и сбыта СПГ на автомобильных газонаполнительных компрессорных станциях;
- строительство криогенного передвижного газового заправщика (КриоПАГЗ) – устройство предназначенное, для приема, хранения, транспортировки СПГ и осуществления заливок СПГ в криогенные баки автотранспортных средств;
- строительство криогенной автомобильной заправочной станции (КриоАЗС) – автомобильная заправочная станция с возможностью заправки сжиженным природным газом, обладающая устройством регазификации и возможностью заправки СПГ и КПП

Улучшение производственной инфраструктуры планируется проводить исходя из объема потребительского спроса.

#### **Транспортная диверсификация СПГ**

Самыми главными потребителями СПГ в качестве моторного топлива в будущем станет магистральный, железнодорожный, водный транспорт, карьерная и сельскохозяйственная техника. Объем потребления СПГ к 2030 году на магистральном транспорте (грузовые тягачи, автобусы) составит 33% от общего объема, на водном транспорте (танкеры, паромы и др.) – 27%, на карьерной технике (карьерные самосвалы) – 23%, на железнодорожном транспорте (газотепловозы и др.) – 9%, на сельскохозяйственной технике (тракторы) – 8% [6].

#### **СПГ по морям**

В ближайшем будущем ожидается рост спроса на СПГ в мире в связи с требованиями Приложения шестой Морской Конвенции МАРПОЛ 73/78, согласно которой ограничиваются выбросы серы в результате сжигания топлива на судах, а также из-за относительной дешевизны природного газа. В связи с этими ограничениями, российский спрос будет формироваться в акватории Балтийского моря. Перед владельцами судов теперь стоит выбор – необходимо определить альтернативу мазуту – использовать дорогостоящий дизель либо малосернистый газойль, который подразумевает установку дополнительного оборудования для очистки выхлопных газов от серы и азота. Но самый оптимальный вариант – использование СПГ или метанола, которые имеют хорошие экологические характеристики. Европейские компании предпочитают СПГ, поэтому во многих портах в полном объеме идет строительство терминалов СПГ. Сейчас в мире более 200 судов, работающих на СПГ, и также около 150 находятся в стадии строительства на китайских и американских верфях. Особой популярностью пользуются пассажирские паромы. Как раз сейчас по заказу шведской компании Wallenius на китайской верфи CIMC Raffles строится самый большой в мире паром [7]. Он должен быть передан заказчику к осени 2021 года.

Многие иностранные суда бункеруются российским СПГ. К примеру, один из скандинавских скоростных паромов был заправлен Псковским СПГ, произведенным



на малотоннажном КСПГ. Бункеровка осуществляется в порту Таллина, напрямую из автоцистерны в судно методом truck-to-ship.

В условиях пандемии российский рынок бункерного топлива переживает тяжелые времена. Еще до 2020 года рынок сократился более, чем на 26 % при общем росте грузооборота. Сейчас ситуация намного хуже. Из-за локдауна во многих портах подешевел малосернистый мазут (VLSFO), что поспособствовало заметному увеличению спроса на него. Соответственно, это еще больше уменьшило объем реализации СПГ на водном транспорте.

На международной онлайн конференции, прошедшей в феврале 2021 года, «Argus Бункерное топливо 2021: СНГ и глобальные рынки» выступили представители многих мировых топливных компаний и обсуждались основные направления развития бункерного СПГ. Докладчик компании «Газпромнефть Марин Бункер» Ефим Сучков заявил, что, как и во всех направлениях газомоторного топлива, в СПГ проектах основной проблемой является отсутствие государственного регулирования, поддержки и координации на всех этапах проекта [8].

В будущем, на развитие танкерного СПГ может положительно повлиять возникновение возможности бункеровать суда СПГ в отечественных портах по хорошей цене. В конечном итоге это повысит конкурентоспособность России на морской арене.

#### **Карьерная добыча**

Россия входит в пятерку лидирующих стран горнодобывающей промышленности по добыче и запасам. На конец 2020 года парк самосвалов составил более 3 тыс. единиц. Соответственно, учитывая объемы добычи, потребление топлива при карьерной работе достаточно большое – более 2 млн. т в год. В целом можно считать, что направление перспективным для внедрения СПГ как моторного топлива.

Учитывая географию добычи ископаемых (Карелия, Кузбасс, Мурманская область, Кемерово) и основных возможных потребителей СПГ (74 % составляют 15 горнодобывающих компаний), государство должно создавать благоприятную атмосферу для взаимодействия между нефтегазовыми компаниями и потенциальными потребителями.

Компании показывают заинтересованность перевода основной техники на альтернативное топливо, учитывая преимущества СПГ в виде экономической выгоды, улучшения производительности двигателя, поскольку во время карьерной добычи сильно загрязняется воздух. Подобные ситуации могут представлять опасность для операторов карьерной техники, особенно в глубоких карьерах. Но до сих пор остается нерешенным вопрос с производством техники, работающей на газовом топливе. Руководством компании ОАО «БЕЛАЗ» было озвучено, что к ним часто поступают запросы на приобретение карьерной техники, использующей газ в качестве моторного топлива [9]. Но для реализации производства такой техники, необходима разработка газопоршневого двигателя, совершенствование правовой базы, льготы со стороны государства и др. Также другая проблема – отсутствие СПГ инфраструктуры в местах эксплуатации карьерной техники. Этот вопрос также требует больших капитальных вложений.

Внедрение СПГ как моторного топлива на карьерной технике будет зависеть от развития технологий СПГ,

строительства инфраструктуры, наличия инвестиций, и конечно же, от мер, предпринимаемых государством.

#### **Сельскохозяйственная техника**

Поскольку повсеместно нет мировой практики использования СПГ как топлива в сельском хозяйстве, об этом можно говорить, как о перспективе. В конце 2013 года Д.И. Медведевым было дано указание о переводе до 2020 года значительной части сельскохозяйственной техники на газовое топливо. К сожалению, за 7 лет ситуация практически не изменилась, количество аграрной техники, работающей на альтернативном топливе выросло лишь на 1,9 %.

Основным потребителем моторного топлива в сельском хозяйстве являются тракторы, комбайны и КА-МАЗы. Для сельхозработников важным остается мощность техники, поэтому, главным критерием при переходе на газ является сохранение технических характеристик трактора или комбайна. И лишь стремительное увеличение стоимости бензиновых моторных топлив, делает необходимым поиск новых альтернатив, которые будут экономически более выгодными [10].

Для благополучного применения СПГ в сельском хозяйстве, необходимы регулярные инвестиции в исследования для совершенствования технической составляющей, также субсидирование предприятий для приобретения новой техники, а также, как и в других видах транспорта, развитие инфраструктуры СПГ во всех областях, где развит сельскохозяйственный сегмент.

#### **Железнодорожный транспорт**

В нашей огромной стране железнодорожный транспорт играет основную роль в осуществлении перевозок. На долю железнодорожного транспорта приходится более 87 % всех перевозок (без учета трубопроводного). Но в тоже время в России более 43 тысяч км железнодорожных путей не электрифицированы. Соответственно, на этих участках единственной возможностью передвигаться является использование тепловозов на дизельном топливе. Планируется, что к 2030 доля грузов, перевозимых тепловозами, увеличится на 10 %.

Между ПАО «Газпром» и ОАО «РЖД» в 2018 году была подписана программа, согласно которой ОАО «РЖД» планирует увеличить парк газотурбовозов на СПГ до 22 единиц. Они будут передвигаться по Свердловской железной дороге. Газпром же должен построить два малотоннажных комплекса СПГ в Сургуте и Тобольске [11]. Для завершения успехов данных планов необходима координация действий всех участников проекта: железнодорожников, нефтегазовых компаний, инвесторов, конструкторских компаний и представителей органов власти.

#### **Магистральный автомобильный транспорт**

Из всех видов транспорта автомобильный является самым большим потребителем моторных топлив. И, учитывая, что газовая инфраструктура лучше всего развита в сфере магистрального автотранспорта, то он может стать главным потребителем СПГ на рынке. К 2030 году ожидается что ½ спроса будет локализоваться на федеральных трассах, простирающихся по европейской части (Европа – Западный Китай, Север – Юг и др.). По прогнозам аналитиков Международного Энергетического Агентства (МЭА), основными потребителями СПГ будут междугородние автобусы и тягачи с грузоподъемностью более 12 т.

При переходе с бензиновых топлив на газомоторные, самым лучшим вариантом по сравнению с КПГ с

позиции покупателя является СПГ. Помимо экологических преимуществ, отмеченных ранее, СПГ увеличивает пробег без дозаправок, улучшает технические характеристики двигателя (октановое число метана равно 105; оно обеспечивает полное сгорание топлива, тем самым увеличивает срок эксплуатации транспортного средства в 1,2 раза). Производители тягачей заявляют, что пробег без дозаправки увеличился до 1200 км и более. Также вес криобака с СПГ меньше при большем объеме топлива, следовательно, СПГ выгоднее и повышает грузоподъемность транспортного средства [12].

Учитывая, что для транспортных компаний, использующих седельные тягачи, сумма издержек на топливо составляет более 35 %, переход на СПГ будет рентабельным решением. В связи с недостаточно развитостью заправочной инфраструктурой перейти на СПГ могут позволить себе крупные компании; для мелких это рискованно. Переход возможен при наличии заправочной инфраструктуры на трассах по стране, развитии вторичного рынка техники на СПГ и существования технологии по переводу двигателя на газовый режим в приемлемом ценовом диапазоне. Как и при эксплуатации карьерной техники, собственники ориентируются на сохранение производственной мощности транспортного средства. Не так давно общественности был представлен грузовик New Stralis NP, работающий на газомоторном топливе, с мощностью 400 л.с., как и у дизельного аналога.

28 июня 2021 года состоялось заседание комиссии Государственного совета по направлению «Энергетика», на котором генеральный директор компании ООО «Газпром газомоторное топливо» Тимур Соин в своей речи обозначил основные предложения для успешного развития ГМТ отрасли: расширение перечня субъектов РФ, в которых формирование газозаправочной инфраструктуры происходит в первоочередном порядке, увеличение субсидирования транспорта на природном газе и переоборудования транспорта.

Для популяризации ГМТ ПАО «Газпром» вплоть до 2019 года проводил международные автопробеги «Голубой коридор – газ в моторы», состоящий из двух частей – европейской и российской. Протяженность отечественной части составляла более 2,5 тыс. км. В пробеге участвовала техника компаний КАМАЗ, УРАЛ, ПариТЭК, Автоваз, Scania и др. Проверив в тяжелых полевых условиях технику на метане, все транспортные средства показали экономию топлива в целом на 15-20 %.

Для успешного внедрения СПГ на магистральном транспорте необходимо решение некоторых проблем в сфере ГМТ, часть которых идентична по всем видам транспорта:

- нет серийного производства автомобилей с газовыми двигателями;
- отсутствует законодательство в сфере ГМТ;
- дорогостоящее иностранное оборудование и отсутствие отечественных аналогов;
- отсутствие развитой инфраструктуры;
- отсутствие эффективного государственного регулирования и координации действий участников и др.

#### Выводы

Учитывая вышеизложенное, можно сделать вывод, что обстановка на рынке СПГ сейчас далеко не стабильная – отсутствует устойчивая динамика спроса и предложения. Также топливные рынки очень подвержены

внешним эффектам, таким как политические противостояния, санкции, эпидемии и пр. Однако, у нашего государства все равно есть большие возможности для реализации СПГ-проектов. Вопрос диверсификации моторных топлив и их внедрение в транспорт является одним из приоритетных в топливно-энергетической промышленности. Газомоторному топливу пророчат лидирующие позиции на магистральном автомобильном транспорте, бункеровке, карьерной и железнодорожной технике. Но для этого нужно преодолеть все имеющиеся барьеры, перечисленные выше, конечно же только с участием государства. Его задачей является создание благоприятной атмосферы на рынке как для производителей топлива, так и для основных потребителей сегментированного транспортного рынка.

#### Литература

1. Уютов С.Ю., Савельев Г.С., Прядкин В.И. Обзор зарубежных разработок по конвертации дизелей в газотурбинный двигатель. // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования, 2014, № 1, с. 74–76.
2. О регулировании отношений в сфере использования газового моторного топлива: распоряжение Правительства Российской Федерации № 767-р от 13.05.2013. – 2 с. – Текст : непосредственный.
3. Китайский рынок СПГ: ловим волну. – Текст : электронный // URL: <https://expert.ru/2019/03/21/spg/> (дата обращения – 25.03.2021).
4. Официальный сайт компании «Газпром газомоторное топливо» [сайт]: [http:// gazprom-gmt.ru/about](http://gazprom-gmt.ru/about) – Текст : электронный.
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации № 350-р от 13 февраля 2021 – 15 с. – Текст: непосредственный.
6. Официальный сайт компании «Газпром газомоторное топливо» [сайт]: [http:// www.lng.gazprom-gmt.ru/](http://www.lng.gazprom-gmt.ru/) – Текст : электронный.
7. Началось строительство самого большого в мире Ро-Ро судна на СПГ. –Текст : электронный // 2020. – URL : [https://cfts.org.ua/news/2020/04/06/nachalos\\_stroitelstvo\\_s\\_amogo\\_bolshogo\\_v\\_mire\\_ro\\_ro\\_sudna\\_na\\_spg\\_foto\\_58149](https://cfts.org.ua/news/2020/04/06/nachalos_stroitelstvo_s_amogo_bolshogo_v_mire_ro_ro_sudna_na_spg_foto_58149) (дата обращения : 17.06.2021).
8. Эксперты обсудили ситуацию на рынке бункерного топлива на онлайн-конференции Argus. – Текст : электронный // 2021. – URL : <https://www.interfax.ru/events/news/752267> (дата обращения : 03.04.2021).
9. Карьерные самосвалы на газовом топливе. – Текст : электронный // 2019. – URL : <https://zen.yandex.ru/media/id/5afabbe9256d5c10df008539/karernye-samosvaly-na-gazovom-toplive-5db8380a1feb400b188f4a5> (дата обращения : 10.05.2021).
10. Савельев Г.С., Кочетков М.Н., Овчинников Е.В. Комплексное использование газомоторного топлива в сельскохозяйственном производстве. // Инновационное развитие АПК России на базе интеллектуальных машинных технологий. Междунар. науч.-техн. конф. Сб. науч. докл. Москва, ВИМ, 2014, с. 136–140.
11. «Газпром» обеспечит заправку новых газомоторных локомотивов на Свердловской железной дороге. – Текст : электронный // 2018. URL : <https://gasworld.ru/ru/news/russia/gazprom-obespechit>

zapravku-novyh-gazomotornyh-lokomotivov-na-sverdlovskoy-geleznoy-doroge/ (дата обращения: 15.05.2021).

12. Горбачев С.П., Медведков И.С. Особенности малотоннажного производства СПГ на газопроводах на основе дроссельных циклов

высокого давления // Технические газы. 2016. Т. 16. № 1. С. 29–36.

13. Тимур Соин выступил на заседании Госсовета с предложениями о развитии рынка газомоторного топлива. – Текст : электронный // 2021. – URL : <https://gmt.gazprom.ru/press/news/2021/06/70/> (дата обращения : 28.06.2021).

#### Application of liquefied natural gas as a motor fuel in Russia

Aisanova Ja.A.

Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University)

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

As part of the study, the author examined the current state of the liquefied natural gas (LNG) market in Russia. It is noted that LNG appears to be the most promising alternative to fuel oil for all types of transport. The main technical, operational, environmental and economic advantages of using LNG as a motor fuel have been established. The main reasons restraining the growth of demand for alternative fuels have been identified. The main directions of effective use of low-tonnage production of liquefied natural gas are considered. These include water, rail, road transport, etc. An analysis was also made of the potential for the introduction of LNG as a vehicle fuel in various transport segments. In addition, the main obstacles to the development of the liquefied natural gas market and possible ways to overcome them are highlighted.

Keywords: gas engine fuel (LNG), liquefied natural gas (LNG), bunkering, low-tonnage LNG, gas distribution station (GDS).

#### References

1. Uyutov S.Yu., Saveliev G.S., Pryadkin V.I. Review of foreign developments for converting diesel engines into a gas-spark engine. // Alternative energy sources in the transport and technological complex: problems and prospects for rational use, 2014, no. 1, p. 74–76.
2. On the regulation of relations in the field of gas motor fuel use: order of the Government of the Russian Federation No. 767-r dated 13.05.2013. - 2 p. - Text: direct.
3. Chinese LNG market: catching the wave. - Text: electronic // URL: <https://expert.ru/2019/03/21/spg/> (date of access - 03/25/2021).
4. The official website of the Gazprom Gazomotornoye Toplivo company [website]: <http://gazprom-gmt.ru/about> - Text: electronic.
5. Order of the Government of the Russian Federation No. 350-r dated February 13, 2021 - 15 p. - Text: direct.
6. The official website of the Gazprom Gazomotornoye Toplivo company [website]: <http://www.lng.gazprom-gmt.ru/> - Text: electronic.
7. Construction began on the world's largest LNG Ro-Ro vessel. –Text: electronic // 2020. - URL: [https://cfts.org.ua/news/2020/04/06/nachalos\\_stroitelstvo\\_samogo\\_bols\\_hogo\\_v\\_mire\\_ro\\_ro\\_sudna\\_na\\_spg\\_foto\\_58149](https://cfts.org.ua/news/2020/04/06/nachalos_stroitelstvo_samogo_bols_hogo_v_mire_ro_ro_sudna_na_spg_foto_58149) (date accessed: 17.06.2021).
8. Experts discussed the situation in the bunker fuel market at the Argus online conference. - Text: electronic // 2021. - URL: <https://www.interfax.ru/events/news/752267> (date accessed: 04/03/2021).
9. Mining dump trucks on gas fuel. - Text: electronic // 2019. - URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5afabbe9256d5c10df008539/karemye-samosvaly-na-gazovom-toplive-5db8380a1febd400b188f4a5> (date of access: 10.05.2021).
10. Saveliev G.S., Kochetkov M.N., Ovchinnikov E.V. Complex use of gas engine fuel in agricultural production. // Innovative development of the agro-industrial complex of Russia based on intelligent machine technologies. Int. scientific and technical conf. Sat. scientific. report Moscow, VIM, 2014, p. 136-140.
11. Gazprom will provide refueling for new gas engine locomotives on the Sverdlovsk railway. - Text: electronic // 2018. URL: <https://gasworld.ru/ru/news/russia/gazprom-obespechit-zapravku-novyh-gazomotornyh-lokomotivov-na-sverdlovskoy-geleznoy-doroge/> (date of access: 15.05.2021).
12. Gorbachev S.P., Medvedkov I.S. Features of low-tonnage LNG production on gas pipelines based on throttling cycles high pressure // Technical gases. 2016.Vol. 16.No. 1. P. 29–36.
13. Timur Soin made a speech at a meeting of the State Council with proposals on the development of the NGV fuel market. - Text: electronic // 2021. - URL: <https://gmt.gazprom.ru/press/news/2021/06/70/> (date of access: 28.06.2021).

## Перспективы развития малоэтажного строительства как приоритетного направления отрасли жилищного строительства

**Саврадым Виктория Михайловна**

канд. экон. наук, доцент, кафедра государственного и муниципального управления, Новосибирский институт управления – филиал РАНХиГС, savradym-vm@ranepa.ru

**Шулекина Елена Николаевна**

старший преподаватель, кафедра экономической теории и прикладной экономики, Новосибирский государственный технический университет (Новосибирск), shulekina@yandex.ru

В статье проанализированы статистические данные о современном состоянии отрасли жилищного строительства, а также о вводе в эксплуатацию жилых малоэтажных зданий. Охарактеризовано состояние малоэтажного жилого строительства в России как приоритетного направления развития экономики и социальной сферы в современных условиях. Рассмотрено понятие малоэтажного жилого строительства. Отмечено, что на данный момент большой популярностью пользуются индивидуальные и малоэтажные многоквартирные дома. Определены основные преимущества малоэтажного строительства. Обозначены действующие в настоящее время меры государственной поддержки жилищного строительства и существующие программы жилищного строительства. Выделены факторы, влияющие на малоэтажное строительство. На основе проведенного анализа обозначены проблемы малоэтажного строительства, с которыми сталкиваются застройщики и потенциальные покупатели. При этом отмечено, что наиболее оптимальным видом малоэтажного строительства является «заводское домостроение» с применением современных технологий.

**Ключевые слова:** жилищное строительство, малоэтажное жилищное строительство, факторы, региональная жилищная политика, государственная программа.

Строительная отрасль является драйвером экономического роста других отраслей и экономики страны в целом.

Согласно майскому указу Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» для не менее 5 млн семей ежегодно должны улучшаться жилищные условия задача [1, с. 42]. В результате 24 декабря 2018 г. был национальный проект «Жильё и городская среда», состоящий из четырёх федеральных проектов. Целью одного из них, а именно проекта «Жильё», является увеличение к 2024 г. объемов жилищного строительства до 120 млн м<sup>2</sup> жилья в год.

Федеральный проект «Жильё» предусматривает финансовое обеспечение реализации в размере 271,2 млрд. руб. с 2019 по 2024 гг.

В современных условиях урбанизации, когда в крупных городах-миллиониках уже начинает формироваться дефицит земельных участков для строительства, для более результативного использования земель и увеличения экономической эффективности строительства в большей степени отдается предпочтение строительству многоэтажных многоквартирных домов. Однако без развития малоэтажного строительства достичь объемов жилищного строительства, определенного в национальном проекте, будет достаточно сложно. Дополнительным фактором, обуславливающим активное развитие малоэтажного строительства в будущем является изменение поведения потребителей, которые готовы проживать в ближайших пригородах, отдавая предпочтение экологичному, комфортному жилью и развитой инфраструктуре в коттеджных поселках [2, с. 172].

Достижение целей нацпроекта невозможно без инвесторов, строительных компаний и их стейкхолдеров, банковского сектора, общественных организаций и самого общества. Интересы потенциальных участников необходимо учитывать при формировании и реализации жилищной политики на макро и мезоуровнях.

Майский указ Президента в 2018 г. разрабатывался в условиях спада объемов, вводимого в действие зданий различного назначения (рис. 1).

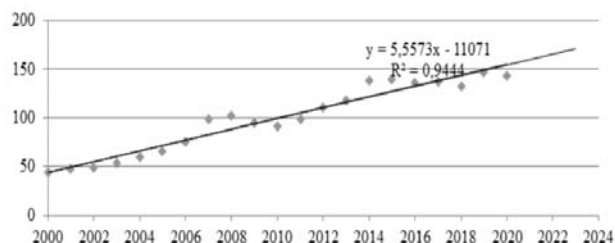


Рис. 1. – Ввод в действие зданий жилого и нежилого назначения в Российской Федерации, млн м<sup>2</sup>



В период с 2000 г. по 2008 г. наблюдался ежегодный рост ввода в действие зданий, с 2009 г. по 2010 г. на фоне финансового кризиса произошел спад объемов строительства, с 2011 г. ситуация исправилась и наблюдался ежегодный рост ввода в действие зданий. Новые проблемы в строительной отрасли наметились в 2018 г., но благодаря государственным программам ситуацию удалось исправить. Но на фоне пандемии в 2020 г. показатель снова снизился.

В целом, на основе данных линейной модели можно предположить, что в дальнейшем будет наблюдаться ежегодный рост ввода в действие зданий в размере 5,557 млн м<sup>2</sup>, что позволит обеспечить к 2024 г. ввод жилых и нежилых помещений в объеме 176 млн м<sup>2</sup>.

Структура ввода в действие зданий жилого и нежилого назначения за анализируемый период 2000-2020 гг. существенно не изменилась (рис. 2).

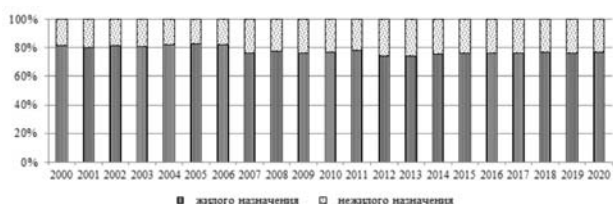


Рис. 2. – Структура ввода в действие зданий жилого и нежилого назначения в Российской Федерации, %

Если по 2006 г. здания жилого назначения составляли чуть более 80% в общей величине, то с 2007 г. их доля составляет чуть менее указанного уровня.

Тенденция ввода в действие зданий жилого и нежилого назначения в Российской Федерации приведена на рис. 3.



Рис. 3. – Тенденция ввода в действие зданий жилого и нежилого назначения в Российской Федерации, млн м<sup>2</sup>

В дальнейшем будет наблюдаться ежегодный рост ввода в действие жилых зданий в размере 4,045 млн м<sup>2</sup>, и нежилых зданий в размере 1,514 млн м<sup>2</sup>.

В целом с достаточно высокой степенью вероятности можно говорить о достижении целевого показателя национального проекта «Жилье» уже в 2023 г., а в 2024 г. ввод жилого жилья достигнет уровня в 133 млн м<sup>2</sup> в год. Ввод нежилых помещений достигнет к 2024 г. величины 43,9 млн м<sup>2</sup>.

Одним из основных факторов, определяющих объем строительства и ввода жилых помещений, является стоимость строительства одного квадратного метра, которая в России за последние девять лет ежегодно увеличивалась на 1270,5 руб. или на 3,29% (табл. 1).

Таблица 1

Средняя фактическая стоимость строительства одного квадратного метра общей площади жилых помещений во введенных в эксплуатацию жилых зданиях, руб.

Наименование	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Сумма, руб.									
РФ	34 354	36 439	39 447	39 258	40 889	41 459	41 358	42 551	44 518
СФО	32 903	34 884	36 966	36 313	39 287	39 430	43 240	42 733	46 127
НСО	34 338	37 167	39 733	36 143	41 048	43 384	46 120	42 772	47 896
Темпы роста цепные, %									
РФ	...	106,07	108,25	99,52	104,15	101,39	99,76	102,88	104,62
СФО	...	106,02	105,97	98,23	108,19	100,36	109,66	98,83	107,94
НСО	...	108,24	106,90	90,96	113,57	105,69	106,31	92,74	111,98

Таким образом, за период 2012-2020 гг. наблюдалось ежегодное увеличение стоимости строительства одного квадратного метра жилья (лишь в 2015 г. и 2018 г. в целом по РФ, в 2015 г. и 2019 г. по Сибирскому федеральному округу (СФО) и Новосибирской области (НСО) имело место незначительное снижение стоимости строительства). Если сравнивать стоимость строительства в РФ, по СФО и по НСО, то стоит отметить, что стоимость строительства в НСО была выше, чем в целом по СФО (кроме 2015 г.). Стоимость строительства по СФО с 2012 г. по 2017 г. была ниже, чем в целом по РФ, а с 2018 г. по 2020 г. – выше.

Высокая стоимость строительства в НСО объясняется сложными климатическими условиями, которые усложняют технологический процесс, высокой существующей нагрузкой на коммунальную инфраструктуру и сложность подключения к сетям, а также высоким спросом со стороны населения на жилье, как на вторичном рынке, так и на рынке новостроек.

Изменение стоимости строительства квадратного метра жилых зданий по сравнению с предыдущим периодом также неравномерно. В НСО изменение стоимости жилья выражено в большей степени, чем в СФО и РФ. Так в 2020 г. показатель вырос на 11,98% в НСО, на 7,94% в СФО и только на 4,62% в РФ. При этом по сравнению с данными по РФ иногда изменения носят обратный характер. Так на фоне роста стоимости строительства квадратного метра жилья в РФ в 2019 г. снижается стоимость в НСО, и обратная ситуация наблюдается в 2018 г.

Стоимость строительства квадратного метра жилья в городской местности в России в последние три года выше на 11%, чем в сельской местности (табл. 2).

Таблица 2

Соотношение средняя фактическая стоимость строительства одного квадратного метра общей площади жилых помещений во введенных в эксплуатацию жилых зданиях в городской и сельской местности

Показатель	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
РФ	1,11	1,08	1,03	1,07	1,06	1,07	1,11	1,11	1,11
СФО	1,21	1,24	1,24	1,09	1,12	1,11	1,09	1,04	1,07
НСО	1,31	1,12	1,37	1,13	0,98	1,12	1,11	1,20	1,33

В СФО наблюдается выравнивание стоимости строительства квадратного метра жилья в городской и сельской местности, начиная с 2016 г., хотя изначально разрыв в 20% превышал показатели даже по России.

В НСО разница между стоимостью строительства значительно изменяется в течение анализируемого периода. Так, в 2016 г. стоимость строительства в сельской

местности превысила стоимость строительства в городской, что связано с развитием строительства домов премиум-класса в р.п. Краснообск, р.п. Кольцово, п. Каменка и др. Только с 2017 г. в НСО средняя стоимость строительства одного квадратного метра жилых зданий в сельской местности оказалась выше стоимости строительства в городской, и эта разница только увеличивается. В 2020 г. квадратный метр в городской местности для застройщика обходился на 33% дороже, чем в сельской.

Кроме того, изменения в законодательстве, связанные с переходом к проектному финансированию и необходимостью открытия эскроу-счетов, привели к росту затрат застройщиков и способствовали росту стоимости строительства.

Поэтапное внедрение новой системы финансирования в 2018 г., а затем в 2019 г. привело к росту стоимости одного квадратного метра на 2,88% и на 4,62% за год соответственно (табл. 3).

**Таблица 3**  
Количество зарегистрированных договоров участия в долевом строительстве, которыми предусмотрена обязанность участника долевого строительства внести денежные средства на счета эскроу

Показатель	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Российская Федерация	323	43 832	285 331
Сибирский федеральный округ	69	2 166	27 186
Новосибирская область	58	915	10 157

Существовавшее до 2018 г. законодательство о долевом участии в строительстве не позволяло в полной мере защитить права инвесторов [3, с. 75]. В связи с изменениями в законодательстве по привлечению денежных средств инвесторов по договорам участия в долевом строительстве с 2018 г. [4, с. 35] стали использоваться счета эскроу, использование которых ежегодно существенно увеличивается. При этом в Сибирском федеральном округе Новосибирская область является несомненным лидером по применению участниками долевого строительства счетов эскроу.

Следует отметить, что можно ожидать увеличение стоимости строительства квадратного метра жилья в будущем (табл. 4). Средняя стоимость строительства 1 м<sup>2</sup> жилых помещений в НСО выше, чем в среднем по РФ и по СФО. При этом изменение стоимости квадратного метра жилья в НСО подвержено более значительным колебаниям, чем в СФО и РФ. В соответствии с проведенными расчетами прогнозируется ежегодное увеличение стоимости в среднем по РФ на 1083 руб., по СФО – на 1535 руб., по НСО – на 1517 руб.

**Таблица 4**  
Прогноз изменения средней фактической стоимости строительства одного квадратного метра общей площади жилых помещений во введенных в эксплуатацию жилых зданиях

Показатель	РФ	СФО	НСО
Средняя стоимость строительства 1 м <sup>2</sup> , руб.	40030	39098	40956
Среднее квадратическое отклонение, руб.	2927	4060	4306
Коэффициент вариации, %	7,31	10,38	10,51
Прогнозное ежегодное изменение стоимости, руб.	1083	1535	1517
Качество прогноза, %	91	95	82

В последние годы изменяются подходы к строительству, изменяется этажность вводимого жилья (рис 5).



**Рис. 5.** – Структура общей площади жилых домов по этажности в РФ

За анализируемый период доля малоэтажных домов (до 4 этажей) существенно не изменялась, доля домов свыше 10 этажей увеличилась с 29,3% в 2012 г. до 36,83% в 2020 г., а доля домов 5-10 этажей – сократилась с 20,39% до 11,2%. При этом более половины в общей площади жилых домов составляют малоэтажные дома (до 4 этажей).

В группе жилых домов свыше 10 этажей увеличивается доля домов свыше 17 этажей, что обусловлено более рациональным использованием земель в условиях их недостатка в уже существующих населенных пунктах, а также обеспечением экономической эффективности деятельности застройщика.

В группе «Малоэтажное строительство» увеличивается доля одноэтажных и двухэтажных домов, что можно объяснить изменением потребительского поведения потребителей в сторону индивидуального жилья в экологических районах в непосредственной близости от городов.

Данные в результате растут доля ввода малоэтажного строительства (табл. 5).

**Таблица 5**  
Доля ввода малоэтажного жилья в общем объеме ввода жилья, %

Наименование	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Российская Федерация	49,5	50	50,42	48,34	42,09	44,6	45,2	49,1	50,3
Сибирский федеральный округ	45,7	45,9	49,83	42,49	42,09	44,6	45,2	49,8	47,7
Новосибирская область	32,9	31,6	42,16	33,28	30,74	38,4	38,2	33,3	30,5

Переломным моментом в России стал 2016 г., когда доля введенного малоэтажного строительства составила 42,09%. Такой же уровень наблюдался в Сибирском федеральном округе, а в Новосибирской области был еще ниже, только 30,74%. С 2016 г. в России наблюдается тенденция к росту доли малоэтажного строительства в среднем на 2 п.п. в год., в СФО – на 1 п.п. в год.

При этом в НСО после роста в 2017 г. сразу на 8 п.п. наблюдается постепенное снижение показателя к 2020 г. до уровня 2016 г.

Отметим, что по доле ввода малоэтажного жилья в общем объеме ввода жилья Новосибирская область существенно отстает от среднероссийских показателей и показателей в среднем по СФО.

В целом же, кризисные явления в 2020 г. достаточно сильно ударили по сегменту жилищного строительства в целом. Однако несмотря на снижение объема работ в

строительной отрасли, который составил 73,3% от прошлогоднего, в 2020 г. было введено в действие жилых домов на 3% больше, чем в 2019 г., – 1940 тыс. кв. м. По этому показателю Новосибирская область продолжает удерживать лидирующие позиции в СФО. В 2020 г. на ее долю пришлось более четверти (26,2%) всего введенного на территории округа жилья.

Лидером же среди российских регионов в сфере малоэтажного строительства является Иркутская область, где доля домов не выше четырех этажей (111 домов) составляет половину всей текущей стройки (224 здания). На втором месте – Челябинская область – 32% (46 домов), на третьем – Ленинградская область – 31% (98 домов) [5]. Новосибирская и Московская область делят четвертое и пятое места.

На современном этапе рыночной экономики решение проблем развития малоэтажного жилого строительства приобретает важное значение в формировании территорий субъектов Российской Федерации.

Следует отметить, что в настоящее время в нормативно-правовых актах отсутствует четкое определение малоэтажного жилищного строительства. Например, в соответствии с п. 5.1.1 СП 30-102-99 «Планировка и застройка территорий малоэтажного жилищного строительства» малоэтажной жилой застройкой принята застройка домами высотой до 3-х этажей включительно, а согласно определению, данному в приложение В данного свода правил, к малоэтажной жилой застройке относится жилая застройка этажностью до 4-х этажей включительно, как правило, с прилегающим земельным участком.

В экономической литературе также отсутствует единый подход к определению понятия «малоэтажное жилищное строительство». Предлагается трактовать малоэтажное строительство как процесс создания одного и более объектов жилья с этажностью не более четырех, на отдельном земельном участке, оборудованном инженерной, транспортной и социальной инфраструктурой и имеющем выход на территорию общего пользования, с выделением прилегающей территории в целях личного или общего пользования. К малоэтажному строительству также относится загородная недвижимость: таунхаусы, дуплексы, квадрохаусы (мезонеты), коттеджи, лэйнхаусы [6, с. 273].

Можно выделить следующие основные преимущества малоэтажного строительства, которые позволяют ему конкурировать с многоэтажным:

1. Ценовая доступность. Более низкая стоимость малоэтажного строительства объясняется отсутствием необходимости использования тяжелой строительной техники и подъемных механизмов. Более низкая стоимость эксплуатации связана с отсутствием лифтов и дорогостоящего оборудования, использованием энергоэффективных материалов.
2. Малые сроки строительства. Сроки возведения малоэтажных домов в несколько раз меньше, чем у многоэтажных.
3. Экологически благоприятные зоны.
4. Низкая плотность населения.
5. Возможность возведения жилья по индивидуальному проекту с использованием современных технологий, материалов и архитектуры. При этом по уровню комфорта малоэтажные дома не уступают городским квартирам.
6. Возможность строительства на слабых грунтах, в

районах со сложным рельефом и в сейсмически опасных районах, т.к. данный вид построек имеет устойчивость к сезонным воздействиям, что значительно снижает требования [7, с. 82].

Перечисленные выше преимущества малоэтажного строительства обуславливают его развитие на строительном рынке, о чем свидетельствуют данные официальной статистики.

Одним из видов малоэтажного строительства является индивидуальное жилищное строительство, доля которого в общем объеме ввода жилья в среднем составляет чуть более 40% (табл. 6).

Объем ввода объектов ИЖС в течение последних пяти лет растет как в абсолютных значениях, так и в относительных (доля ИЖС в объеме ввода). В среднем прирост ввода объектов ИЖС составляет 450 тыс. м<sup>2</sup> при увеличении доли на 1,23 п.п.

Таблица 6

Показатели ввода объектов индивидуального жилищного строительства в Российской Федерации в 2016-2020 гг.

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Введено, млн м <sup>2</sup>	31,8	32,7	32,5	35,9	33,6
Доля ИЖС в объеме ввода, %	39,6	41,6	43,1	45,2	44,5

Росту ИЖС способствует изменение потребительского поведения и появившаяся возможность привлечения ипотечного кредитования для строительства, в том числе и на льготных условиях.

Несмотря на развитие строительной отрасли в целом и малоэтажного строительства в частности, существуют факторы, которые сдерживают ее развитие. К основным ограничивающим факторам относят высокий уровень налогов, недостаточный объем спроса, неплатежеспособность заказчиков, недостаток финансирования, высокий уровень затрат, высокие ставки по кредитам и т.д.

На малоэтажное строительство главным образом влияют те же факторы, что на строительную отрасль в целом [8]. В рамках данного исследования было проведен анализ влияния факторов на развитие строительной отрасли в Новосибирской области (табл. 7). Для анализа использовались статистические данные за 2016-2019 гг. В работе оценивается влияние 11 факторов, которые были выделены как основные авторами исследования.

Итак, на объем выполненных строительных работ в Новосибирской области наибольшее влияние оказывают такие факторы, как объем жилищного фонда, среднедушевые доходы населения и его численность, валовый региональный продукт. Значительное влияние на развитие строительной отрасли оказывает как уровень, так и качество жизни населения региона, о чем свидетельствует высокая зависимость от величины доходов населения и уровня расходов на оплату жилищно-коммунальных услуг.

Объем инвестиций в основной капитал напрямую влияет на объем строительных работ, необходимых для создания основных фондов – зданий и сооружений, однако существенно на развитие строительной отрасли не влияет.

Показательными получились результаты при оценке влияния на развитие строительной отрасли в Новосибирской области удельного веса прибыльных организа-



ций. Отрицательная зависимость может свидетельствовать о том, что ряд компаний достраивают некоторые объекты даже при убыточной деятельности.

Таблица 7

Степень влияния факторов на объем работ, выполненных по виду экономической деятельности «Строительство», в Новосибирской области на основе данных за 2010-2019 гг.

Факторы	Коэффициент корреляции	Влияние	Степень влияния
Жилищный фонд, млн м <sup>2</sup>	0,899976	Прямое	Сильная
Среднедушевые денежные доходы населения, руб.	0,897229	Прямое	Сильная
Численность населения, тыс. чел.	0,892605	Прямое	Сильная
ВРП, млн руб.	0,892695	Прямое	Сильная
Доходы консолидированного бюджета НСО, млн руб.	0,78126	Прямое	Сильная
Инвестиции в основной капитал, млн руб.	0,576794	Прямое	Заметная
Ввод в действие жилых домов, тыс. м <sup>2</sup>	0,507081	Прямое	Заметная
Численность занятых в экономике, тыс. чел.	0,451085	Прямое	Слабая
Удельный вес прибыльных организаций, %	-0,85389	Обратное	Сильная
Удельный вес расходов домашних хозяйств на оплату жилищно-коммунальных услуг, %	-0,8048	Обратное	Сильная
Рентабельность в строительстве, %	-0,33538	Обратное	Слабая

Сильная связь наблюдается между развитием строительной отрасли и ВРП, который характеризует общее состояние и развитие экономики региона и ее возможности по осуществлению строительства, а также от численности населения, которую определяет в том числе и национальная политика.

Таким образом, выявленные взаимосвязи между развитием строительной отрасли и факторами, свидетельствуют о том, что развитие строительной отрасли невозможно без тесного участия государства и наличия региональной жилищной политики.

Реализация региональной жилищной политики предполагает осуществление следующих мер:

- введение упрощенного порядка предоставления земельных участков для целей малоэтажного строительства;
- осуществление территориального планирования региона;
- государственная поддержка региональных предприятий строительной отрасли, а также производителей современных материалов, отвечающих предъявляемым к ним требованиям энергоэффективности и экологичности;
- содействие внедрению современных «зеленых» технологий малоэтажного строительства.

На сегодняшний день во всех регионах страны в рамках реализации национальных проектов активно осуществляется малоэтажное строительство. До конца 2021 г. в России начнет работать Программа поддержки индивидуального жилищного строительства (ИЖС), разработанная Минстроем России, один из аспектов которой нацелен на развитие ипотечного кредитования в данном сегменте. Целями данной Программы являются: повышение качества и доступности жилья для граждан Российской Федерации путем развития механизмов ИЖС; создание финансово-кредитных инструментов

для поддержки ИЖС; формирование стандартизированного перечня домокомплектов и их поставщиков; обеспечение объектов строительства ИЖС землей и инфраструктурой; стандартизация рынка строительства ИЖС, в том числе с учетом параметров земельного участка; реализация иных мер государственной поддержки, направленных на достижение целевого показателя паспорта федерального проекта «Жилье»: увеличение объемов ввода ИЖС до 40 млн кв. м в 2024 г.

Реализация настоящей Программы будет способствовать достижению целевых показателей федерального проекта «Жилье» по объему ввода индивидуальных жилых домов в 40 млн кв. м в 2024 г. Это составит треть целевого показателя, определенного в Указе Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» – ввод не менее 120 млн кв. м. жилья ежегодно.

В целом, расходы бюджета России на реализацию нацпроектов к апрелю 2021 года составили 16,8% плана, или 384,5 млрд руб. Наибольшее исполнение бюджета было отмечено именно в нацпроекте «Жилье и городская среда» (27,5%). При этом Минстрой предложил продлить срок действия жилищной госпрограммы, входящей в проект «Жилье и городская среда», до 2030 года.

Информация о вводе жилья в рамках мероприятий по стимулированию программ развития жилищного строительства Российской Федерации приведена в табл. 8.

Таблица 8

Ввод жилья в рамках мероприятий по стимулированию программ развития жилищного строительства Российской Федерации, млн м<sup>2</sup> жилой площади

Показатель	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Российская Федерация	7,7661	7,2244	8,1487
Новосибирская область	0,2765	0,2188	0,3832

Исполнение расходов федерального бюджета на федеральные проекты национального проекта (НП) «Жилье и городская среда» в 2020 г. составило 168,7 млрд руб., или 99,7% от запланированного на 2020 г. объема (169,2 млрд руб.), что в 1,7 раза выше, чем в 2019 г. В соответствии с уточненными бюджетными проективками план по расходам на НП «Жилье и городская среда» в 2021 г. снизится до 133,0 млрд руб. Отдельные расходы, ранее запланированные на 2021 г., были исполнены в 2020 г. В январе-феврале 2021 г. исполнение расходов по НП «Жилье и городская среда» сохранилось высоким – 24,9% от годового плана. Исполнение относительно сводной бюджетной росписи по входящим в данный национальный проект федеральным проектам (ФП) составило:

- 100% по ФП «Обеспечение устойчивого сокращения непригодного для проживания жилищного фонда» (реализовано 85,4 из 85,4 млрд руб. запланированных расходов);
- 99,1% по ФП «Жилье» (34,9 из 35,2 млрд руб.);
- 99,5% по ФП «Формирование комфортной городской среды» (48,3 из 48,6 млрд руб.);
- по ФП «Ипотека» расходы не осуществлялись.

В начале 2021 г. Правительство Российской Федерации утвердило перечень новых объектов, которые будут профинансированы в рамках ФП «Жилье». Суммарно из бюджета в 2021–2023 гг. будет дополнительно выделено 8,1 млрд руб. на строительство крупных объектов социальной и коммунальной инфраструктуры.



Основными недостатками и проблемными вопросами малоэтажного строительства являются: отсутствие государственных выделений или отчислений и финансирования со стороны банков; отсутствие развитой социальной инфраструктуры; высокая стоимость подключения к ресурсоснабжающим сетям; сложность с проведением интернета, телефонных и телевизионных линий; низкая рентабельность; отсутствие системы контроля над строительством и несовершенство нормативной базы; отсутствие зонирования территорий; отсутствие транспортного сообщения или большое расстояние до города, что, в свою очередь, повышает затраты денежных средств и времени.

Осуществление комплексной малоэтажной застройки территорий невозможно на основе только существующих технологий, так как постоянно меняются требования к качеству и функциональности жилья. Согласно мнению многих экспертов, в современных реалиях наиболее оптимальным видом малоэтажного строительства является «заводское домостроение», при котором модули малоэтажных домов изготавливаются поточным методом на заводах, с которых перевозятся специальным автотранспортом полностью собранными и оборудованными туалетами, ваннами и другим оборудованием и техникой и устанавливаются на заранее подготовленном фундаменте. На сегодняшний день в России объемно-модульное домостроение только начинает развиваться, поэтому бизнесу совместно с муниципальными властями необходимо обеспечить запуск данной технологии на домостроительных комбинатах.

Вместе с тем, даже с учетом рассмотренных проблем малоэтажного строительства возведение малоэтажных домов по современным технологиям способствует эффективному решению жилищной проблемы. В случае привлечения к строительству малоэтажных объектов частных инвесторов и осуществления государственной поддержки возможно существенное повышение эффективности их строительства. Со стороны государственных и муниципальных органов необходимо, прежде всего, создание необходимой инженерной и социальной инфраструктуры. В заключение, следует отметить, что малоэтажное строительство в России является перспективным направлением в сфере жилищного строительства.

## Литература

1. Шулекин А.Н., Шулекина Е.Н. Жилищное строительство в Новосибирской области: современное состояние, проблемы и перспективы развития // Сибирская финансовая школа. 2018. № 6 (131). С. 41-49.
2. Шулекин А.Н., Шулекина Е.Н., Басалаев О.В. Современное состояние отрасли жилищного строительства и проблема аварийного жилья // Сборник научных трудов по материалам национальной научно-практической конференции «Общество, экономика, менеджмент и право». Новосибирск: САФБД, 2018. С. 172-177.
3. Шулекин А.Н. Проблемы учетно-аналитического обеспечения деятельности и информационной открытости организаций-застройщиков в области жилищного строительства // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, состоявшейся в рамках Всероссийского фестиваля науки. Новосибирск: САФБД, 2015. С. 75-81.
4. Шулекин А.Н. Анализ изменений законодательства в сфере жилищного строительства: переход от долевого строительства к проектному финансированию //

Сибирская финансовая школа. 2018. № 4 (129). С. 34-37.

5. «Дом.РФ» назвал регионы — лидеры по малоэтажному строительству. — URL: <https://realty.rbc.ru/news/5fe2fcf69a79475f2e582e39>.

6. Минваева М.С. Малоэтажное строительство в России: проблемы и тенденции // Сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса. Петрозаводск: МЦНП «Новая наука», 2019. С. 272-280.

7. Симченко О.Л., Заболотских Д.Д., Ивакина В.С., Чазов Е.Л., Сунцов А.С., Симакова У.Ф. Преимущества и недостатки малоэтажного жилого строительства в России // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2020. № 3 (42). С. 81-85.

8. Коростин С.А. Оценка состояния и перспектив развития малоэтажного домостроения в регионах России // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. С. 750.

## Prospects for the development of low-rise construction as a priority area of the housing construction industry

Savradym V.M., Shulekina E.N.

Russian Presidential Academy of national economy and public administration, Novosibirsk State Technical University

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

The article analyzes statistical data on the current state of the housing construction industry, as well as on the commissioning of low-rise residential buildings. The article describes the state of low-rise residential construction in Russia as a priority direction of economic and social development in modern conditions. The concept of low-rise residential construction is considered. It is noted that at the moment individual and low-rise apartment buildings are very popular. The main advantages of low-rise construction are identified. The current measures of state support for housing construction and existing housing construction programs are outlined. The factors influencing low-rise construction are highlighted. Based on the analysis, the problems of low-rise construction faced by developers and potential buyers are identified. At the same time, it is noted that the most optimal type of low-rise construction is «factory housing construction» with the use of modern technologies.

Keywords: housing construction, low-rise housing construction, regional housing policy, state program

## References

1. Shulekin A. N., Shulekina E. N. Housing construction in the Novosibirsk region: the current state, problems and prospects of development. 2018. No. 6 (131). pp. 41-49.
2. Shulekin A. N., Shulekina E. N., Basalaev O. V. Modern state of the housing construction industry and the problem of emergency housing // Collection of scientific papers on the materials of the national scientific and practical conference «Society, Economy, Management and Law». Novosibirsk: SAFBD, 2018. pp. 172-177.
3. Shulekin A. N. Problems of accounting and analytical support for the activities and information openness of organizations-developers in the field of housing construction // Collection of scientific papers on the materials of the International Scientific and Practical Conference of Students, postgraduates and young scientists, held within the framework of the All-Russian Festival of Science. Novosibirsk: SAFBD, 2015. pp. 75-81.
4. Shulekin A. N. Analysis of changes in legislation in the field of housing construction: transition from shared-equity construction to project financing // Siberian Financial School. 2018. No. 4 (129). pp. 34-37.
5. «House.The Russian Federation» named the leading regions in low-rise construction. — URL: <https://realty.rbc.ru/news/5fe2fcf69a79475f2e582e39>
6. Minvaeva M. S. Low-rise construction in Russia: problems and trends // Collection of articles of the International Research Competition. Petrozavodsk: ICNP «New Science», 2019. pp. 272-280.
7. Simchenko O. L., Zabolotskikh D. D., Ivakina V. S., Chazov E. L., Suntsov A. S., Simakova U. F. Advantages and disadvantages of low-rise residential construction in Russia // Socio-economic management: theory and practice. 2020. No. 3 (42). pp. 81-85.
8. Korostin S. A. Assessment of the state and prospects of development of low-rise housing construction in the regions of Russia // Modern problems of science and education. 2015. No. 1-1. p. 750.

# Турция как главный транзитный узел поставок нефтегазовых ресурсов в страны Южной Европы

Мамедов Вахид Асифович

магистрант, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И. М. Губкина, axid1\_99@mail.ru

В данной статье рассмотрен топливно-энергетический потенциал Турции. Показана роль Турции как главного транзитного узла между поставщиками нефтегазовых ресурсов в лице России, государств Центральной Азии и Ближнего Востока потребителям углеводородного сырья – странам Южной Европы. Также рассмотрены внешнеполитические проблемы Турции, влияющие на развитие нефтегазового потенциала страны и показаны пути их решения. Автором отмечается, что эффективное использование выгодного географического положения, позволяющее превратить страну в транзитный узел между поставщиками и потребителями углеводородных энергоресурсов позволит в будущем значительно усилить экономику государства, а также улучшить социально-экономическое положение граждан страны.

**Ключевые слова:** нефтегазовый потенциал Турции, международный рынок транзита газа, геополитический риски международных энергетических отношений, Турция.

## Нефтегазовый потенциал Турции

Турция является крупным игроком на внешнеполитическом энергетическом рынке. Турция имеет хорошие возможности для того, чтобы служить центром транзита нефти и природного газа в Южную Европу из России, стран Каспийского региона и Ближнего Востока.

Турция – крупнейший из растущих энергетических рынков Европы (таблица 1).

Таблица 1  
Потребление нефти и природного газа в Турции

	2015	2016	2017	2018	2019
Потребление нефти, тыс. барр./сутки	915	973	1022	987	1005
Потребление природного газа, млн куб. м	46	44,5	51,6	47,2	43,2

Источник: [5].

Однако Турция не имеет на своей территории значимых запасов углеводородов, значительную часть сырья страна импортирует. Стремясь снизить зависимость от импорта углеводородов, турецкое правительство приняло программу "Энергетическое видение 2023", которая подразумевает использование местных месторождений каменного угля и активное развитие "зеленой энергетики", основанной на возобновляемых источниках энергии (ВИЭ).

Сейчас Турция экспортирует основную часть потребляемой нефти и газа, в том числе и из России. Так, по двум "ниткам" трубопровода "Турецкий поток" в Турцию может поставляться до 31,5 млрд куб. м газа в год, впрочем, половина этого объема затем идет на снабжение других стран Южной и Юго-Восточной Европы.

В 2020 г. на лидирующие позиции по экспорту газа в Турцию вышли Азербайджан (23,45% закупаемого газа), Катар (19,95%), Иран (14,15%) и Алжир (13,69%). Россия заняла лишь пятое место с долей 9,9%, тогда как еще в марте 2019 г. доля России в турецком импорте газа составляла 33% (рис. 1).

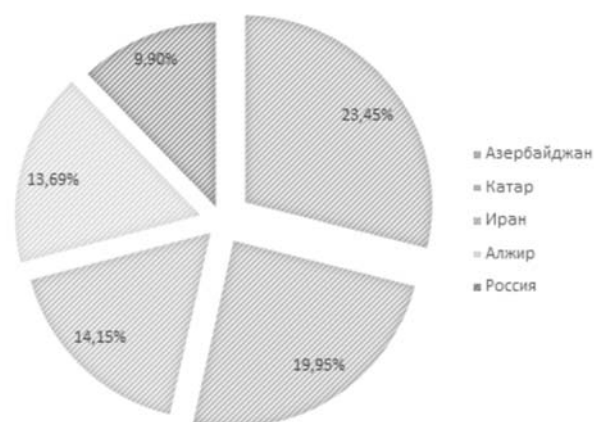


Рисунок 1 – Структура поставок газа в Турцию  
Источник: [2].

Динамика доходов бюджета Турции от добычи нефти и газа представлена на рис. 2.

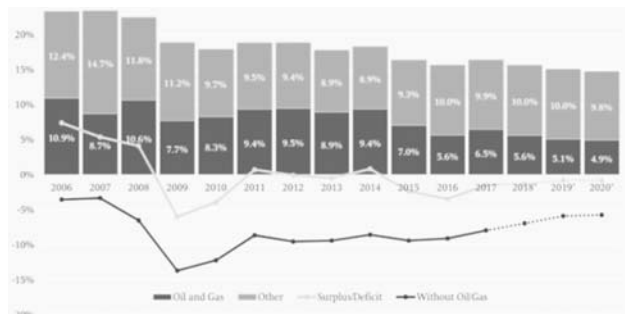


Рисунок 2 – Дополнительные нефтегазовые доходы бюджета Турции  
Источник: [2].

Из рисунка 2 видно, что объем нефтегазовых доходов в бюджете Турции за последние годы (2018–2020) постепенно снижается, что обусловлено истощением нефтегазовых месторождений страны.

С учетом высокой зависимости Турции от импорта углеводородов страна продолжает активные геологоразведочные работы в восточной части Средиземного моря, а также на шельфе Черного моря.

В августе 2020 г. Турция объявила об открытии крупнейшего месторождения природного газа Сакарья в Черном море объемом в 320 млрд куб. м.

Месторождение Сакарья планируется ввести в промышленную эксплуатацию уже в 2023 году, а с 2026 г. на месторождении ожидается добыча не менее 15 млрд куб. м природного газа (рис. 3).



Рисунок 3 – Месторождение Сакарья  
Источник: [4].

Безусловно, запуск этого месторождения станет важным этапом в снижении зависимости Турции от импорта природного газа, однако основные надежды страна возлагает на нефтегазовый потенциал Восточного Средиземноморья, реализация которого затрудняется наличием неурегулированных споров о морских границах Турции и Греции, Турции и Кипра, а также напряженными политическими отношениями Турции с Евросоюзом.

Напомним, что 27 ноября 2019 г. Турция подписала меморандум по разграничению морских зон с Ливией, который определил новые границы континентального шельфа и исключительной экономической зоны (ИЭС) Турции в акватории Восточного Средиземноморья. (рис. 4)

Однако надо отметить, что данный Меморандум был опротестован Грецией и Кипром, в результате на Саммите ЕС 13 декабря 2019 было принято заявление стран

ЕС о том, что «Меморандум о взаимопонимании между Турцией и Ливией о делимитации морских юрисдикций в Средиземном море нарушает суверенные права третьих государств, не соответствует морскому праву и не может иметь никаких правовых последствий для третьих государств».



Рисунок 4 – Границы континентального шельфа и Турции в Восточном Средиземноморье  
Источник: [4].

Таким образом, вопрос делимитации морских юрисдикций в Восточном Средиземноморье только обострился, и дальнейшее развитие нефтегазового потенциала Турции будет, во-многом, определяться тем, насколько Турция сумеет преодолеть геополитические разногласия с соседними странами в части своих морских границ.

Вместе с тем, отметим, что Турция обладает большим потенциалом для организации транзита нефти и газа по своей территории, в частности, в европейские страны. Значение Турции в цепи энергетических поставок в страны Европы стало особенно возрастать в 2010-е годы.

### Турция, как главный транзитный узел

Турция имеет хорошие возможности для того, чтобы служить центром транзита нефти и природного газа в Южную Европу из России, стран Каспийского региона и Ближнего Востока (рис. 3). Так, Турция была основным транзитным пунктом для нефти и становится все более важным транзитным пунктом для природного газа. На данный момент производится импорт углеводородов по таким трубопроводам:

- Ирак-Турция сырой нефтепровод

Первая установка танкера с линии, введенной в эксплуатацию в 1976 году, была выполнена в 1977 году. Его мощность была увеличена более чем в 2 раза с помощью различных проектов, а в 1987 году была достигнута пропускная способность сырой нефти 70,9 млн тонн в год.

- Газопровод Джейхан-Кырыккале

Эксплуатация этой линии началась в 1986 году, ее мощность составляет 7,2 миллиона тонн в год. Трубопровод, удовлетворяющий потребности сырой нефти в нефтеперерабатывающем заводе Кырыккале.

- Баку-Тбилиси-Джейхан нефтепровод

Нефтепровод Баку-Тбилиси-Джейхан - трубопровод, построенный для транспортировки нефти, которая будет производиться в Каспийском регионе, в основном азербайджанской нефти, в Джейхан через Азербайджан, Грузию безопасным, экономически и экологически удобным способом, а оттуда на мировые рынки танкерами. Первая загрузка танкера была сделана в 2006



году с этой линии, грузоподъемность которой составляет 50 миллионов тонн в год.

Турция готова стать важным транзитным узлом для поставок природного газа. Однако в настоящее время растущий спрос оставляет мало шансов на масштабный реэкспорт природного газа из Турции в страны ЕС. Так, с 2010 года Турция характеризуется одними из самых быстрых темпов роста общего спроса на энергию среди стран Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). В отличие от ряда других стран ОЭСР в Европе, экономика Турции избежала затяжной стагнации, которая характеризовала большую часть континента в течение последних нескольких лет.

Таблица 2  
Существующие трубопроводы сырой нефти

Трубопроводы	Длина(км)		Емкость		Диаметр (см)	Насосная Станция	Бак Для Хранения		
	Турция	Общ.	миллион тонн /год	миллион баррелей в год					
Ирак-Турция НРВН			70,9	553		6	12		
	I.Линия	651						986	101.6
	II.Линия	652						890	116.84
	Общ.	1.303	1.876						
Джейхан-Кырыккале	448		7,2	51	60.96	2	3		
	Турция	Общий	50	50	365	86.36-106.68-116.84	4		
Баку-Тбилиси-Джейхан	1.076	1.776		365	86.36-106.68-116.84	4	7		

Источник: [4].

Вместе с тем, в последнее время страна столкнулась с некоторыми проблемами. 24 ноября 2015 года Турция сбила российский самолет вблизи турецко-сирийской границы. После инцидента российско-турецкие отношения были напряженными. Россия ввела в отношении Турции различные экономические санкции. Однако после принесенных извинений и попытки государственного переворота в Турции в июле 2016 года отношения между Турцией и Россией улучшились, в т.ч. в энергетической и нефтегазовой сфере.



Рисунок 5 – Основные транзитные нефтегазопроводы на территории Турции  
Источник: [2].

### Внешнеполитические трудности Турции и пути её решения

Турция является крупным игроком на внешнеполитическом энергетическом рынке.

События, связанные Турцией при проведении геологоразведочных работ в Восточном Средиземноморье, а также попытки в одностороннем порядке зафиксировать границы своей морской зоны в Средиземном море, вызывают активные протесты соседних стран. Кипр и Греция пытаются создать региональный блок в регионе с участием Израиля и Египта для противодействия турецкой экспансии.

В сентябре 2020 г. был создан газовый форум Восточного Средиземноморья с участием Египта, Израиля, Греции, Кипра, Италии, Иордании и Палестины, призванный обеспечивать и продвигать экспорт природного газа из региона Восточного Средиземноморья в Европу и другие государства, а также сдерживать нефтегазовую экспансию Турции в регионе.

Еще одно событие, которое влияет на перспективы освоения нефтегазового потенциала Восточного Средиземноморья, — это конец гражданской войны в Сирии.

С точки зрения Турции, кризис в Сирии привел к риску формирования террористического коридора, простирающегося на юге Турции вплоть до Средиземного моря. И конец гражданской войны в этой стране резко снизил политическую напряженность в регионе и ослабил позиции террористов, которые были серьезной проблемой для реализации любых масштабных трансграничных нефтегазовых проектов в регионе.

Вместе с тем, руководство страны испытывает серьезные внешнеполитические разногласия практически со всеми странами, которые находятся на побережье Восточного Средиземноморья. Ряд стран: Израиль, Египет, Греция и Южный Кипр предприняли усилия по созданию энергетического блока.

Даже Катар, один из самых важных партнеров Турции в ближневосточной политике, проявляет интерес к природному газу Восточного Средиземноморья и участвует в совместной исследовательской деятельности с Южным Кипром. Этот вопрос иллюстрирует трудность Турции найти региональных партнеров и доверять этим партнерам. Политическая конъюнктура, в которой находится регион, очень усложняет положение турецкого государства.

Серьезными проблемами определяются глобальные партнеры в политике Восточного Средиземноморья. Турция уже давно ведет проблемные отношения с США и ЕС. Они тесно связаны с газом Восточного Средиземноморья и развиваются вместе с региональным блоком, который исключает Турцию.

Таким образом, Россия и Китай выходят на первый план как глобальные субъекты, с которыми Турция может сотрудничать.

Россия же укрепила свое присутствие в Восточном Средиземноморье со дня своего участия в гражданской войне в Сирии. Однако турецкое руководство рассматривает средиземноморский природный газ как источник, который может быть альтернативой ее собственным ресурсам и снизит зависимость Европы от российского природного газа [7].

Китай, с другой стороны, пытается повлиять на регион своими стратегическими портовыми инвестициями. Хотя эти инвестиции предлагают значительные возмож-



ности для Турции, Китай действует чрезвычайно прагматично и стремится сохранить свои отношения со всеми странами региона.

Таким образом, внешние отношения Турции с ЕС баланс между ними с одной стороны, и Россия, с другой, в дополнение к ее отношениям со странами Ближнего Востока, Центральной Азии и Средиземноморья, могут стать важными для роста масштабов ее роли в качестве страны-потребителя и транзитера природного газа. Возможно, верно и другое: зависимость Турции и ЕС от импорта природного газа и зависимость соседних стран от экспорта могут сами повлиять на двусторонние отношения.

Все это укрепляет экономические амбиции Турции, которая уже в следующем десятилетии может войти в первую десятку стран мира по абсолютному значению ВВП.

### Литература

1. Экономизация внешней политики между Россией и Турцией [Текст] / Н. Р. оглы Аллахвердиев // Международная экономика: междунар. науч.-практ. журн. - 2016. - N 4. - С. 28-32
2. Турция в геополитике природного газа // Спрос Турции на природный газ [Текст] междунар. науч.-практ. журн. - 2016. - N 66.
3. Зиганшин М.К. Россия-Турция: от двустороннего сотрудничества к многоплановому партнерству. - Бишкек 2007, - 175 с
4. Национальная Турецкая компания БОТАШ // Передача сырой нефти в Турции// [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.botas.gov.tr/Sayfa/ham-petrol/13> (дата обращения: 15.04.2021)
5. BP statistical review of world energy 2020. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.bp.com/content/dam/bp/businesssites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf> (дата обращения: 31.05.2021)
6. Deutsche Welle. Основные проблемы между ЕС и Турцией. Доклад. 05.12.2020 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.dw.com/tr/ab-ile-türkiye-arasındaki-başlıca-sorunlar/a-55831229> (дата обращения: 13.01.2021)

7. Khalova G.O., Pilipenko P.P., Isayeva E.A., Petkov A.E. Russian South Gas Corridor prospects. // International Journal of Energy Economics and Policy. - 2020. - № 10 (4). - P. 494-499.

### Turkey as the main transit hub for the supply of oil and gas resources to the countries of Southern Europe

Mamedov V.A.

National University of Oil and Gas «Gubkin University» (Gubkin University)  
JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

This article examines the fuel and energy potential of Turkey. The role of Turkey as the main transit hub between suppliers of oil and gas resources in the person of Russia, the states of Central Asia and the Middle East to consumers of hydrocarbon raw materials - the countries of Southern Europe is shown. The foreign policy problems of Turkey, influencing the development of the country's oil and gas potential, were also considered and the ways of their solution were shown. The author notes that the effective use of a favorable geographic location, which makes it possible to turn the country into a transit hub between suppliers and consumers of hydrocarbon energy resources, will significantly strengthen the state's economy in the future, as well as improve the socio-economic situation of the country's citizens.

Keywords: oil and gas potential of Turkey, international gas transit market, geopolitical risks of international energy relations, Turkey.

### References

1. Economization of foreign policy between Russia and Turkey [Text] / NR ogly Allahverdiyev // International economics: international. scientific-practical zhurn. - 2016. - N 4. - S. 28-32
2. Turkey in the geopolitics of natural gas // Turkey's demand for natural gas [Text] international. scientific-practical zhurn. - 2016. - N 66.
3. Ziganshin M.K. Russia-Turkey: From Bilateral Cooperation to Multidimensional Partnership. - Bishkek 2007, - 175 p.
4. National Turkish company BOTASH // Transfer of crude oil in Turkey // [Electronic resource]. Access mode: <https://www.botas.gov.tr/Sayfa/ham-petrol/13> (date of access: 15.04.2021)
5. BP statistical review of world energy 2020. [Electronic resource]. Access mode: <https://www.bp.com/content/dam/bp/businesssites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf> (date of access: 31.05.2021)
6. Deutsche Welle. The main problems between the EU and Turkey. Report. 05.12.2020 [Electronic resource]. Access mode: <https://www.dw.com/tr/ab-ile-türkiye-arasındaki-başlıca-sorunlar/a-55831229> (date of access: 01/13/2021)
7. Khalova G.O., Pilipenko P.P., Isayeva E.A., Petkov A.E. Russian South Gas Corridor prospects. // International Journal of Energy Economics and Policy. - 2020. - No. 10 (4). - P. 494-499.

## Светопропускающие элементы в структуре фасадов общественных зданий

**Мельникова Ирина Борисовна**

канд. архитектуры, доцент кафедры архитектуры НИУ МГСУ,  
irinport@gmail.com

**Роцин Максим Константинович**

студент Института строительства и архитектуры, НИУ МГСУ,  
goshchin\_maksim@mail.ru

В статье описываются и анализируются новые архитектурные тенденции, используемые в фасадных композициях современных общественных зданий. Рассматривается вопрос актуальности применения природных материалов в структуре фасадных решений, изучен принцип формирования облика здания с экологически-чистыми материалами. Описываются приемы создания спецэффектов в интерьерах общественных зданий с помощью новых фасадных технологий. Рассмотрен вопрос влияния освещенности интерьеров на восприятие композиции в творчестве архитектора Жана Нувеля. Данные решения приводятся на основе таких реализованных проектов как, Институт арабского мира в Париже, Лувр Абу-Даби в ОАЭ. Где прочитывается сочетание геометрической простоты с минималистичной формой здания с механизированной структурой оболочки фасадов. Рассматриваются приемы сочетания традиционных материалов, таких, как кирпич, с формами новейшей модернистской архитектуры. Описаны приемы декоративного оформления кирпичных стен в современных общественных зданиях, меняющих привычную тектоническую трактовку стены и, одновременно, придающих дополнительную выразительность внутреннему пространству здания. В качестве примера, иллюстрирующего новации в работе с кирпичными облицовочными материалами в общественных зданиях, приведено концептуальное проектное предложение авторов статьи, разработанное для общественно-культурного центра в г. Калининграде. В рамках концепции рассмотрен вопрос влияния и взаимодействия объемно-пространственной композиции и целостного восприятия городской ткани. Изучен вопрос функциональности декоративной кирпичной кладки в комбинации с большими плоскостями витражного остекления. Рассмотрено сценарное кодирование функциональных зон проектируемого здания на основе игры света и плоскостей. Описаны принципы применения классической кладки в современном прочтении.

**Ключевые слова:** облицовки из кирпича, модернистские формы, фасадное остекление, светопропускающая оболочка, ограждающие конструкции, общественно-культурный центр, новое тектоническое прочтение

Одной из тенденций современной архитектуры при проектировании общественных зданий является особое внимание к натуральным материалам, таким, как кирпич, дерево, естественный камень. Причем «подаются» они в сочетании с сугубо модернистскими формами и применением ультрасовременных технологий в самих объектах. Фасады таких общественных зданий обычно имеют простую геометрию самих объемов, значительное количество фасадного остекления, а облицовки из натурального материала придают этим современным формам некоторый природный естественный шарм, своего рода реверанс в сторону истории. При этом эти естественные материалы на фасадах визуально получают несколько иную трактовку своего тектонического звучания и выглядят совсем не так, как в старинных зданиях. Особенно остро это чувствуется в применении облицовок из кирпича. В дополнение к этой тенденции в современных общественных зданиях присутствует еще одна важная черта: общественное здание должно быть не просто выразительным и функционально удобным, - оно должно удивлять зрителя, создавать некую «эстетику чуда», его внутреннее пространство должно быть подвижным для восприятия с бесконечной сменой ракурсов, точек зрения, линий горизонта [1]. Причем совершенно не важно, к какой типологической сфере относится общественное здание: торговый центр или культурный, ресторанный комплекс или музей. Необходимость быть «нестандартно», креативно привлекательным как снаружи, так и внутри – важная черта современной архитектуры в целом, и архитектуры общественных зданий в частности.

Одним из первых, кто задался вопросом применения спецэффектов в современной архитектуре, является французский архитектор Жан Нувель. Свою точку зрения автор описывает следующими словами: "...Однажды, когда поймёте, насколько свет разнообразен и как он расширяет восприятие, ваш архитектурный словарь немедленно увеличится до такой степени, о которой классическая архитектура и не помышляла"[2]. Радикальное переосмысление ретроспективного характера воплотилось в таком творении архитектора, как Институт арабского мира в Париже (рис. 1).

Хорошо прочитывается основная идея проекта - объединение культуры Востока и Запада. Западное влияние присутствует в геометрически простой, минималистской форме здания в сочетании с новейшими фасадными материалами и технологиями. Главный фасад здания состоит из алюминиевых панелей с подвижным титановым каркасом, способным адаптироваться под погодные условия с помощью светочувствительных элементов. Таким образом можно регулировать степень освещенности интерьеров здания. При этом светочувствительные элементы в панелях выполнены по принципу диафрагмы камеры. Сам рисунок «створок диа-

фрагмы» в панелях напоминает машрабию – традиционный художественный элемент Восточной культуры. В интерьерном пространстве при этом создается почти мистическая игра света и тени, переносящая зрителя в загадочный мир арабских сказок.



а



б

Рис.1. Институт арабского мира, Париж, 1987г.: а) главный фасад, б) элементы «машрабии»

Не менее мистическим и неординарным по своей выразительности является еще одно общественное здание Жана Нувеля - Лувр Абу-Даби в ОАЭ (рис.2).

Архитектор использовал здесь похожий прием, только игра света и тени достигается применением особой светопропускающей оболочки.

Похожие приемы придания интерьерам особенной выразительности за счет игры света и тени, идущих через элементы ограждающих конструкций, можно встретить во многих работах современных архитекторов. Наиболее часто этот прием встречается в общественных зданиях с кирпичными стенами. Ощущение «вынутых» из стены кирпичиков придает фасадам современных зданий оригинальное тектоническое прочтение; одновременно с этим в интерьерах этот же прием создает нарядную романтическую игру света и тени. Особенно

ярко этот прием выражен в фасадах и интерьерах общественного центра «Иллиеса» в Испании архитекторов Хайме и Франсиско Хавьера Магена (рис.3).



а



б

Рис.2 Лувр Абу-Даби, ОАЭ, Абу-Даби, 2017г.: а) общий вид, б) игра света и тени, создаваемая светопропускающей оболочкой.

Результатом изучения подобных приемов формирования фасадных композиций общественных зданий стали проектные разработки авторов статьи при проектировании общественно-культурного центра для г. Калининграда. Проектное предложение основано на желании сформировать современную по стилистике архитектурную композицию из простых по геометрии квадратных объемов разной величины, объединенных большим светопрозрачным атриумом. При этом дань уважения к исторической архитектуре Калининграда выражается в выборе красно-кирпичной облицовки объемов здания (рис.4).

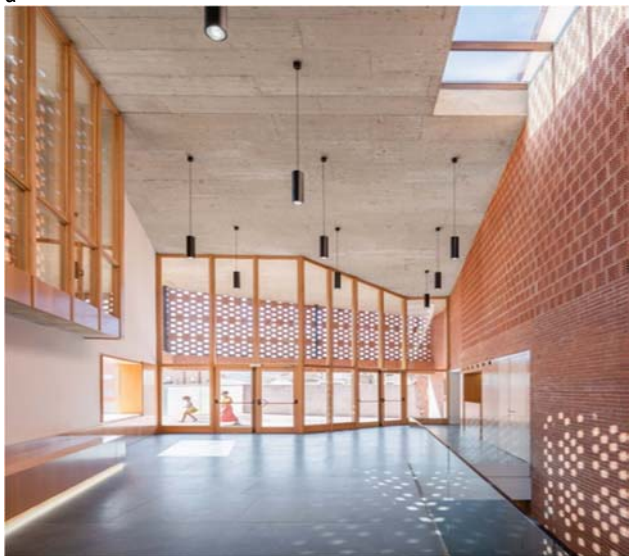
Смысл нового, «нетрадиционного» тектонического прочтения кирпичной стены в этом проекте доведен до гротеска: крупные «тяжелые» кирпичные формы почти парят в воздухе. Все четыре объема здания, в которых предполагается организация различных по функции помещений культурного центра, объединены большим светопрозрачным атриумом, который является связующим пространством между внешней средой и помещениями отдельных объемов культурного центра. Это буферное пространство прозрачного атриума несет в себе то самое «игровое начало» пространства в общественном здании, о котором говорилось выше. Красно-кирпичные объемы различной величины фактически крутятся



перед зрителем, находящимся в интерьере атриума, создавая ощущение подвижности с постоянно меняющимися ракурсами восприятия этих объемов. Креативности этим картинам добавляет еще тот факт, что часть кирпичных стен находится во внутреннем пространстве атриума, а часть – снаружи, которую можно обозревать из-за стекла. При подъеме по сложной фигурной лестнице картины, открывающиеся зрителю, опять меняются, что является неким продолжением игрового шоу со зрителем (рис.5).



а



б

Рис. 3 Общественный центр «Шисса», Арагон, Испания, 2018-2020гг. а) общий вид здания, б) светотеневой рисунок в интерьере здания.

Авторы проекта предложили интерпретировать описанный выше декоративный прием «вынимания» кирпичиков из стены несколько иначе, сообразуясь с крупным масштабом всего здания. На фасадах небольшие отверстия смотрятся как мотив «вынутых» кирпичиков, что зрительно несколько облегчает брутальную кирпичную стену и, опять же, рассчитано на привлечение внимания зрителя, желания его удивить. В интерьере это рассыпь небольших окошек, которые свободно, практически хаотично выходят во внутренние пространства здания, помогая дополнительно их освещать. В ночном освещении, при включении света в помещениях, эти отверстия-кирпичики смотрятся на фасадах очень необычно: большой темно-красный объем самого здания в ночном небе

практически не виден, а на его месте лишь россыпь мелких хаотично разбросанных светящихся точек (рис.6).



Рис. 4 Общий вид общественно-культурного центра в Калининграде. Арх. Мельникова И.Б., Роцин М.К., 2021г.

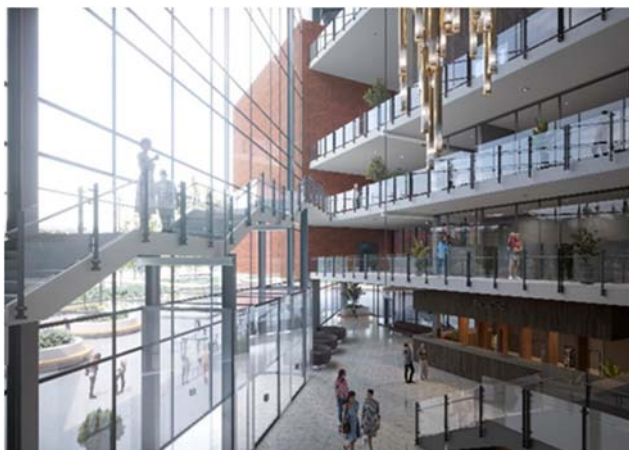


Рис. 5 Интерьер атриума общественно-культурного центра в Калининграде.



Рис. 6 Декоративное оформление фасадов общественно-культурного центра в Калининграде. Арх. Мельникова И.Б., Роцин М.К., 2021г.

Таким образом, в настоящее время фасады современных общественных зданий могут получить новое тектоническое прочтение при использовании такого традиционного материала как кирпич. Сочетание кирпичных стен с большими плоскостями остекления, дополненные этих стен мелкими декоративными вкраплениями



выводит архитектурную стилистику таких зданий на принципиально новый уровень.

### Литература

1. Рябушин А.В. Архитекторы рубежа тысячелетий. Книга первая: Лидеры профессии и новые имена, М.: Издательство «Искусство-XXI век», 2010, - 432с.
2. Интернет-журнал BERLOGOS «Всегда в оппозиции. Жан Нувель – о своей архитектуре», 06.07.2016 г. — Режим доступа: <http://www.berlogos.ru/article/vsegda-v-oppozicii-zhan-nouvel-o-svoej-arhitekture/>
3. Look At Me «Как Жан Нувель превратил хай-тек в поэзию», 22.02.2014 — Режим доступа: <http://www.lookatme.ru/mag/people/icon/201065-jean-nouvel>
4. Рощин М.К. Изменение визуального облика здания на основе применения подвижных фасадных элементов, - Дни студенческой науки [Электронный ресурс]: сборник докладов научно-технической конференции по итогам научно-исследовательских работ студентов ИСА НИУ МГСУ, М.: Издательство МИСИ – МГСУ, 2020, с.119-121. — Режим доступа: <http://mgsu.ru/resources/izdatelskayadeyatelnost/izdaniya/izdaniya-otkr-dostupa/>
5. Мельникова И.Б., Попов А.В. Модернизм как стиль в архитектуре. Основные этапы развития: учеб. Пособие, М.: Издательство АСВ, 2020, - 90 с.
6. Мельникова И.Б. Кирпич узоры «вяжет» (Композиционные возможности кирпича в оформлении фасадов малоэтажных жилых домов), ж. «Сельская новь», 1998, №4, с.58-59.

### Light-transmitting elements in the structure of facades of public buildings

Melnikova I.B., Roschin M.K.

Moscow State University of Civil Engineering (MGSU)

JEL classification: L61, L74, R53

The article describes and analyzes new architectural trends used in facade compositions of modern public buildings. The question of the relevance of the use of natural materials in the structure of facade solutions is considered, the principle of forming the appearance of a building with environmentally friendly materials is studied. The techniques for creating special effects in the interiors of public buildings using new facade technologies are described. The question of the influence of interior lighting on the perception of the composition in the work of the architect Jean Nouvel is considered. These solutions are based on such implemented projects as the Arab World Institute in Paris, Louvre Abu Dhabi in the UAE. Where you can read the combination of geometric simplicity with a minimalist building form with a mechanized structure of the facade cladding. Methods of combining traditional materials such as brick with the forms of the latest modernist architecture are considered. The techniques of decorative design of brick walls in modern public buildings are described, which change the usual tectonic interpretation of the wall and, at the same time, give additional expressiveness to the interior space of the building. As an example illustrating innovations in working with brick cladding materials in public buildings, a conceptual project proposal of the authors of the article, developed for a social and cultural center in Kaliningrad, is given. Within the framework of the concept, the issue of the influence and interaction of the volumetric-spatial composition and the holistic perception of the urban fabric is considered. The issue of functionality of decorative brickwork in combination with large planes of stained-glass glazing has been studied. Scenario coding of functional zones of the projected building based on the play of light and planes is considered. The principles of using classical masonry in a modern interpretation are described.

Keywords: brick cladding, modernist forms, facade glazing, light-transmitting shell, enclosing structures, social and cultural center, new tectonic reading

### References

1. Ryabushin A.V. Turn of the Millennium Architects. Book one: Leaders of the profession and new names, M.: Publishing house "Art-XXI century", 2010, - 432p.
2. Internet magazine BERLOGOS "Always in opposition. Jean Nouvel - about his architecture", 06.07.2016 - Access mode: <http://www.berlogos.ru/article/vsegda-v-oppozicii-zhan-nouvel-o-svoej-arhitekture/>
3. Look At Me "How Jean Nouvel turned hi-tech into poetry", 02.22.2014 - Access mode: <http://www.lookatme.ru/mag/people/icon/201065-jean-nouvel>
4. Roshchin M.K. Changing the visual appearance of a building based on the use of movable facade elements, - Days of student science [Electronic resource]: collection of reports of a scientific and technical conference on the results of research work of students of ISA NRU MGSU, M.: Publishing house MISI - MGSU, 2020, p.119 -121. - Access mode: <http://mgsu.ru/resources/izdatelskayadeyatelnost/izdaniya/izdaniya-otkr-dostupa/>
5. Melnikova I.B., Popov A.V. Modernism as a style in architecture. The main stages of development: textbook. Manual, Moscow: ASV Publishing House, 2020, - 90 p.
6. Melnikova I.B. Brick "knits" patterns (compositional possibilities of bricks in the design of facades of low-rise residential buildings), f. "Rural nov", 1998, No. 4, p.58-59.

# Рекуперация метода приведённых затрат при оценке эффективности капитальных вложений в гражданском строительстве

**Куклин Олег Сергеевич**

аспирант, кафедра финансов, денежного обращения и кредита, Сургутский государственный университет, 794071@mail.ru

В статье анализируются широко используемые методы оценки эффективности инвестиционных проектов. Оценка эффективности проводится с целью выявления наиболее инвестиционно-привлекательных проектов с использованием статических и динамических методов. Основной задачей для участников инвестиционного процесса является правильный выбор метода. На основе анализа эффективности проекта формируется стратегия для всех участников инвестиционного процесса, включая инвестора, заказчика и руководство компании. Наряду с коммерческой эффективностью проводится оценка общественной и бюджетной эффективности проекта. Адекватная и комплексная оценка эффективности проекта позволяет рационально распределить ресурсы между этапами инновационного цикла. Статические методы оценки в основном используются в стабильной экономической системе. В работе изучены различные подходы и методы анализа рисков проекта. На основе проведенного анализа авторы приходят к выводу, что для российской экономики рационально использовать динамические методы. Важную роль в принятии решения об инвестировании в проект должны играть структура и распределение во времени инвестируемого капитала.

**Ключевые слова:** эффективность, инновационный проект, риски проекта, инвестиции, дисконтирование, динамический и статический методы оценки.

**Введение.** В данной статье рассматриваются инвестиционные проекты, связанные с созданием объектов капитального строительства. В нормативных источниках такие проекты называются "прямые инвестиции" или "капитальные инвестиции". В результате реализации таких проектов создаются объекты недвижимости производственного или непромышленного назначения, которые также называют готовой строительной продукцией. Инвестор, финансирующий создание строительной продукции, заинтересован в том, чтобы затраченные средства вернулись в размере, превышающем первоначальные затраты.

Количественным измерением эффективности инвестиционного проекта является разница между финансовыми ресурсами, полученными после реализации проекта, и отнесенными на первоначальные затраты. Результат расчета показывает прирост инвестиционного капитала на единицу денежных средств. Прирост капитала образуется в результате продажи объекта капитальных инвестиций, например, жилых зданий, или когда прибыль получена в результате коммерческой эксплуатации объекта недвижимости, например, промышленных зданий или арендной платы, полученной за передачу готовой строительной продукции.

Продолжительность инвестиционного проекта обычно представляется в виде жизненного цикла. Жизненный цикл рассматривается как совокупность стадий (или фаз). Каждый исследователь по-своему представляет количество и содержание жизненного цикла. Для оценки влияния продолжительности строительства на эффективность инвестиционных проектов целесообразно представить жизненный цикл в виде двух сроков. Первый срок - это время, необходимое для создания готового строительного продукта. Второй - время, в течение которого инвестор планирует вернуть вложенные финансовые ресурсы и получить прибыль (доход от инвестиций). Исходя из вышеприведенных рассуждений, логично предположить, что сокращение продолжительности строительства увеличивает время, в течение которого объекты недвижимости приносят прибыль. Следовательно, увеличение продолжительности времени, в течение которого объекты капитальных вложений приносят прибыль, неизбежно приведет к увеличению денежного потока, а значит, и к увеличению доходности первоначальных инвестиций.

Приведенное выше описание особенностей реализации инвестиционных проектов, предусматривающих создание объектов капитальных вложений, следует отнести к актуальным проблемам, возникающим при реализации проектов по созданию производственных объектов (недвижимости производственного назначения) и жилых (недвижимости непромышленного назначения) и гражданских зданий. Необходимость и актуальность оценки влияния продолжительности строительства на

*Работа подготовлена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 20-010-00350.*

экономическую эффективность инвестиций подчеркивается в опубликованных результатах отечественных [1,2] и зарубежных [3,4] исследователей.

Основной целью инвестирования является получение ожидаемой выгоды или чистой прибыли. Эффективность капитальных вложений часто оценивается путем сравнения различных вариантов по соотношению чистой прибыли и сокращенных затрат.

Следует обратить внимание, что в настоящей работе понятие банковского процента и эффективности инвестиций рассматриваются как тождественные понятия. В этом случае нет разницы между собственными или привлеченными инвестициями, так как и в одном, и в другом случае получение прибыли (дохода) на каждую единицу вложенных средств представляется необходимым условием. Существует связь между банковским процентом и высоким экономическим потенциалом строительства [5].

Отечественная и зарубежная практика оценки влияния продолжительности строительства на экономическую эффективность прямых инвестиций (капитальных вложений) использует известные принципы и методы, к наиболее распространенным из них относятся:

- экспертной оценки [6,7];
- методы теории вероятностей (PERT и Монте-Карло) [4];
- методы нечетких множеств [3];
- совершенствование широко распространенных методов оценки Всемирного банка и ЮНИДО, основанных на изучении денежных потоков [8,9].

Следует отметить, что методика оценки экономической эффективности инвестиционных проектов Всемирного банка и ЮНИДО не отражает специфику строительной отрасли, не учитывает неопределенность и изменчивость показателей, включенных в финансовую модель. Она ориентирована на прогнозирование консолидированных денежных потоков. Слабо проработаны вопросы специфики инвестиционно-строительных проектов, не исследована волатильность рынка недвижимости.

Среди менее распространенных подходов к оценке влияния продолжительности строительства на величину экономической эффективности инвестиционного проекта являются:

- расчет индекса окупаемости, значение которого прямо пропорционально квадратному корню из произведения ВРП и численности населения и обратно пропорционально стоимости строительства [10];
- "при оценке экономической эффективности инвестиционных проектов используется темп абсолютного прироста производственного капитала; вместо внутренней нормы доходности инвестиций рассчитывается соотношение их эффективности, а срок окупаемости (время удвоения производственного капитала) как обратный заданному срок экономической эффективности" [11];
- интегрирование эскалации на основе метода корректирующих элементов [12];
- расчет энтропии процесса создания строительной продукции [13].

Данные подходы могут быть использованы для оценки экономической эффективности инвестиционного проекта в зависимости от продолжительности строительства. Общим недостатком приведенных выше результатов исследований является отсутствие прямой

математической зависимости между продолжительностью строительства и доходностью прямых инвестиций. В данной работе представлен подход, позволяющий устранить этот общий недостаток.

**Цель:** на основе логических рассуждений установить алгебраическую зависимость между величиной экономической эффективности прямых инвестиций (рентабельностью инвестиций) и продолжительностью строительства.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- на основе логических рассуждений алгебраическую запись, описывающую экономические показатели на протяжении всего жизненного цикла процесса прямых инвестиций (капитальных вложений);
- с помощью простейших алгебраических преобразований выведено математическое выражение, описывающее зависимость экономической эффективности прямых инвестиций от продолжительности строительства;

- для математической зависимости величины экономической эффективности прямых инвестиций от продолжительности строительства был проведен численный эксперимент и получено графическое изображение.

**Материалы и методы.** На начальном этапе формирования инвестиционного плана необходимо определить объем финансирования инвестиций, примерную величину ожидаемой прибыли, вероятные сроки строительства и прогнозную оценку продолжительности эксплуатации объекта. Расчет этих показателей является основой инвестиционного проектирования и в дальнейшем используется при составлении бизнес-плана. Получение предварительных значений этих показателей может быть осуществлено различными способами. В данной работе были применены методы логики, элементарной алгебры и аналитической геометрии.

Основной методологии исследования является следующая последовательность формализованных рассуждений:

1. Инвестор ожидает получить прибыль от затраченных финансовых ресурсов в размере:

$$D = I + Ii_t, (1)$$

где  $D$  – сумма денег, ожидаемая инвестором в результате размещения финансовых ресурсов (финансирование инвестиционного проекта), выраженные в денежных единицах;

$I$  – первоначальная сумма инвестиций, выраженная в денежных единицах;

$i_t$  – ожидаемая доходность инвестиций (или банковская процентная ставка), выраженная в процентах в единицу времени  $t$ ;

$t$  – количество единиц времени, в течение которого ожидается полная реализация инвестиционного проекта (то есть до получения инвестором суммы размещенного капитала и прибыли).

2. Заемщик (инициатор проекта) должен обеспечить денежный поток инвестору в размере не менее " $D$ " в течение реализации проекта. Источником для формирования такой суммы является прибыль. Правила исчисления налога на прибыль предусматривают возврат заемных средств из чистой прибыли, а расходы, связанные с выплатой процентов, относятся к прямым расходам. В связи с этим инициатору проекта необходимо обеспечить получение суммы прибыли за время " $t$ ", которая будет равна (или превысит) обязательства перед инвесто-

ром (в размере "D", рассчитанном по формуле 1). Приведенные выше рассуждения описываются математическим выражением:

$$d_t t \geq \frac{I}{(1 - \tau_d)} + I i_t t, (2)$$

где  $d_t$  – прибыль, получаемая инициатором проекта в единицу времени "t", выраженные в денежных единицах;

$I$  – первоначальная сумма инвестиций, выраженная в денежных единицах;

$i_t$  – ожидаемая доходность инвестиций (или банковская процентная ставка), выраженная в процентах в единицу времени  $t$ ;

$t$  – количество единиц времени, в течение которого ожидается полная реализация инвестиционного проекта (то есть до получения инвестором суммы размещенного капитала и прибыли);

$\tau_d$  – ставка подоходного налога, установленная для национальной экономики, выраженная в процентах.

3. К особенностям инвестиционных проектов, предполагающих создание капитальных вложений (недвижимости), следует отнести период времени, в течение которого получение прибыли невозможно. Это связано с тем, что инвестиционный проект не доводится до состояния, в котором его можно продать или начать создавать прибыль (производить продукцию). Для того чтобы учесть эту особенность инвестиционных проектов в строительном секторе, необходимо скорректировать формулу 2 в части периода времени, в течение которого возможно получение прибыли. Такая корректировка предполагает сокращение периода времени, в течение которого возможно получение прибыли на величину продолжительности строительства (создание производственных мощностей, то есть строительство, включая монтаж и ввод в эксплуатацию технологического оборудования). Изменения формулы 2 имеют вид:

$$d_t(t - t_B) \geq \frac{I}{(1 - \tau_d)} + I i_t t, (3)$$

где  $t_B$  – продолжительность строительства объекта капитального строительства, в том числе монтаж оборудования и ввод в эксплуатацию, в единицах времени;

$\tau_d$  – ставка подоходного налога, применяемая в национальной экономике, выраженная в процентах.

Исследования проводились с использованием математического выражения 3. Из него нетрудно установить алгебраическую зависимость между окупаемостью инвестиций ( $i_t$ ) и продолжительностью строительства ( $t_B$ ).

#### Результаты

Если в формуле 3 обе части уравнения разделить на "I", ставку налога на прибыль принять равной  $\tau_d = 20\%$ , продолжительность инвестиционного периода установить равной  $t = 100$  (единиц времени), а продолжительность строительства представить в виде отношения  $\frac{t_B}{t} = x$  ( $x$  покажет, какую  $t$  часть продолжительности инвестиционного проекта занимает строительство), то после простейших алгебраических преобразований:

$$p(1 - x) - 0,0125 > i_t, (4)$$

Где  $p = d_t/I$  – доходность объекта недвижимости, измеряемая в относительных единицах;

$x$  – доля, занимаемая продолжительностью строительства в общей продолжительности инвестиционного проекта;

$i_t$  – доходность инвестиций (ставка банковского процента).

Результаты численного эксперимента, проведенного в соответствии с формулой 4, приведены в таблице. 1.

Таблица 1

Изменение окупаемости инвестиций в зависимости от изменения продолжительности строительства.

№	The relative change in the duration of the construction, x	Value of return on investment, $i_t$		
		p = 0,02	p = 0,025	p = 0,03
		$i_t$	$i_t$	$i_t$
1	2	3	4	5
1	0,05	0,0065	0,0113	0,0160
2	0,10	0,0055	0,0100	0,0145
3	0,15	0,0045	0,0088	0,0130
4	0,20	0,0035	0,0075	0,0115
5	0,25	0,0025	0,0063	0,0100
6	0,30	0,0015	0,0050	0,0085
7	0,35	0,0005	0,0038	0,0070
8	0,40	-0,0005	0,0025	0,0055
9	0,45	-0,0015	0,0013	0,0040
10	0,50	-0,0025	0,0000	0,0025

Линейный характер зависимости доходности инвестиций от продолжительности строительства (формула 4) следует рассматривать с учетом значения показателя рентабельности недвижимости (столбцы 3-5, табл. 1). Наиболее наглядно влияние показателя рентабельности недвижимости на доходность инвестиций представлено на рис. 1.

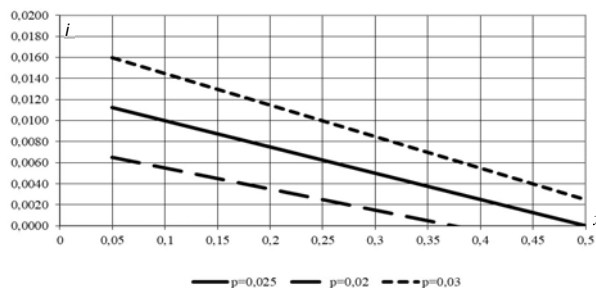


Рисунок 1. Зависимость доходности инвестиций от продолжительности строительства в инвестиционном проекте.

На рисунке 1 показано, что с увеличением доли времени строительства в общем периоде реализации инвестиционного проекта, доходность инвестиций снижается.

Главной особенностью календарного плана для предлагаемого объекта строительства является то, что он рассчитывается при отсутствии проектной документации. Поэтому при проведении расчетов используются укрупненные нормы продолжительности основных видов работ, сметные расчеты и проекты производства работ по аналогичным объектам строительства, типовые технологические карты и другие информационные материалы. В связи с этим график может быть использован только при проведении ориентировочных расчетов и принятии первоначальных решений. В дальнейшем, в процессе разработки проекта и его реализации, график уточняется на основе организационно-технологических решений по строительству здания для интервала значений продолжительности строительства, принятых инвестором на начальном этапе формирования инвестиционной идеи.

Представленное решение задачи можно условно назвать "прямой задачей". В качестве обратных задач наибольший практический интерес, с точки зрения автора, представляет нахождение значения доходности



имущества ( $p$ ), которое способно достичь заданного уровня доходности (заданный банковский интерес).

Результаты решения этой задачи приведены в таблице 2.

Таблица 2

Изменение доходности недвижимости в зависимости от изменения продолжительности строительства

1	in the duration of the construction, $x$	Value of return on investment, $i_i$		
		$i=0,005$	$i=0,01$	$i=0,015$
2	3	4	5	
1	0,05	0,0184	0,0237	0,0289
2	0,10	0,0194	0,0250	0,0306
3	0,15	0,0206	0,0265	0,0324
4	0,20	0,0219	0,0281	0,0344
5	0,25	0,0233	0,0300	0,0367
6	0,30	0,0250	0,0321	0,0393
7	0,35	0,0269	0,0346	0,0423
8	0,40	0,0292	0,0375	0,0458
9	0,45	0,0318	0,0409	0,0500
10	0,50	0,0350	0,0450	0,0550

Характер зависимости доходности объекта недвижимости от продолжительности строительства (формула 4) является нелинейным. Результаты, представленные в табл. 2 (столбцы 3-5) рассчитаны с учетом изменения заданного уровня доходности (банковского процента). Влияние показателя доходности наиболее наглядно представлено на рис. 2.

На основании графиков, представленных на рисунках 1 и 2, инвестор может предварительно принять для дальнейшего развития достаточно узкий диапазон значений продолжительности строительства. реализация последующих этапов строительства, организационно-технологического проектирования и т.д. будет осуществляться с учетом технико-экономических обоснований эффективности принимаемых инвестором решений.

Рассмотрим зависимость доходности инвестиций от рентабельности недвижимости при трех фиксированных значениях продолжительности строительства, результаты представлены в таблице 3.

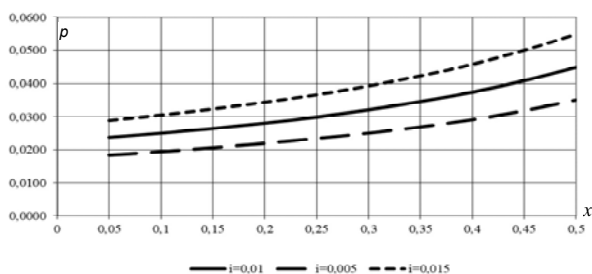


Рисунок 2. Зависимость доходности недвижимости от продолжительности строительства в инвестиционном проекте

Таблица 3

Изменение доходности инвестиций в зависимости от доходности недвижимости

№	Return on investment project property, $p$	Value of return on investment, $i_i$		
		$x=0,1$	$x=0,2$	$x=0,3$
		$i_1$	$i_2$	$i_3$
2	3	4	5	
1	0,025	0,01	0,0075	0,005
2	0,035	0,019	0,0155	0,012
3	0,045	0,028	0,0235	0,019
4	0,055	0,037	0,0315	0,026
5	0,065	0,046	0,0395	0,033
6	0,075	0,055	0,0475	0,04
7	0,085	0,064	0,0555	0,047
8	0,095	0,073	0,0635	0,054
9	0,105	0,082	0,0715	0,061
10	0,115	0,091	0,0795	0,068

Зависимость доходности инвестиций от доходности имущества в инвестиционном проекте является линейной, что наглядно показано на рисунке 3.

В реальной практике часто возникает ситуация, когда необходимо сравнить организационно-технологические модели проектов (или одного проекта) с различной продолжительностью строительства (нормативной, расчетной, договорной). В этом случае находят общий кратчайший жизненный цикл проекта (включая создание готовой продукции), который включает инвестиционную, проектную, строительную и производственную стадии. Далее находится доля нормативной, расчетной или договорной продолжительности строительства в общем жизненном цикле проекта, определяемая окупаемостью инвестиций и доходностью объекта недвижимости.

На рисунке 3 представлен график зависимости доходности инвестиций от рентабельности объекта недвижимости при различных сроках строительства. На основе этого графика можно принимать решения о целесообразности выбора проекта или организационно-технологической модели реализации объекта строительства.

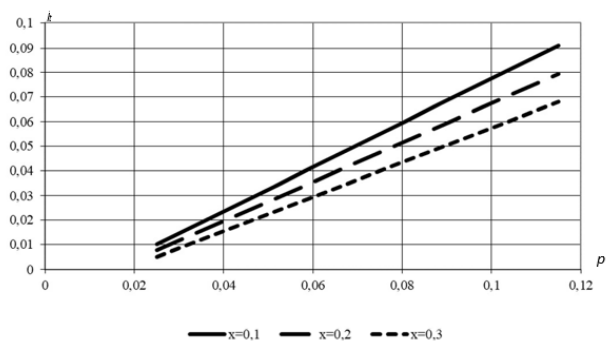


Рисунок 3. Зависимость доходности инвестиций от рентабельности активов в инвестиционном проекте

Результаты исследования доказывают возможность аналитического описания степени влияния продолжительности строительства на количественные показатели, характеризующие инвестиционный проект (доходность (банковский процент), доходность созданного имущества).

#### 4 Обсуждение

Расчеты показали, что чем меньше продолжительность строительства объекта, тем выше возврат инвестиций при одинаковой доходности недвижимости.

Сокращение сроков строительства может быть достигнуто за счет использования следующих факторов:

1. организационные - установление двухсменного и трехсменного режимов работы, организация поточно-комбинированных фронтов работ и т.д.;
2. использование средств механизации-высокопроизводительных строительных машин и механизмов;
3. проектная технологичность решений (например, использование методов полноблочного строительства).

Однако для любого объекта строительства существует минимальный срок его возведения, сократить который практически невозможно. В то же время при приближении к минимальной продолжительности строительства значительно возрастает сметная стоимость объекта, а значит, и требуемые инвестиции. Определить рационально обоснованную продолжительность

строительства, при которой соотношение прибыли и затрат будет наиболее рентабельным, можно с помощью модели Блэка-Шоулза [14].

Представляется, что описанный подход позволяет делать прогнозы, достоверность которых превышает результаты, полученные, например, с помощью экспертных оценок [6,7]. Предлагаемый математический аппарат значительно проще методов теории вероятностей [4,15] и теории нечетких множеств [3].

Следует отметить, что предложенное аналитическое описание степени влияния продолжительности строительства на показатели экономической эффективности инвестиционного проекта (доходность и рентабельность имущества), существенно расширяет возможности практического применения модели Блэка - Шоулза и способствует значительному повышению достоверности результатов.

### Заключение

1. Полученные зависимости устанавливают количественное значение степени влияния продолжительности строительства на показатели экономической эффективности проекта капитальных вложений (рентабельность и доходность созданного имущества).

2. Практическое применение аналитических зависимостей в экономических расчетах значительно повышает достоверность расчетных величин. Это позволяет инвестору обосновать эффективность вложений в строительный объект на основе информации, полученной в необходимом объеме.

3. Предлагаемый подход к оценке влияния продолжительности на эффективность прямых инвестиций значительно расширяет возможности использования известных и проверенных методов, например, системы PERT, модели Блэка - Шоулза и других.

### Литература

1. А.А. Волков, З.Р. Тускаева, Вестник МГСУ, 12, 9(108), 990-998. doi: 10.22227/1997-0935.2017.9.990-998
2. В.Н. Кабанов, mag. Civ. Eng. No. 1, 59-67 (2018) doi: 10.18720/MCE.77.6.
3. S. M. A. Tabei, M. Bagherpour, A. Mahmoudi, Peri. Polyt. Ci. Eng., № 63 (2), 647659. (2019) doi.org/10.3311/PPci.13402
4. Jin, Z. Kim, J. Hyun, C.-T.; Han, Susta., № 11 (2019) doi.org/10.3390/su11143828 S.
5. А.А. Лapidус, И.Л. Абрамов, WMCAUS, 603 (2019) doi:10.1088/1757899X/603/5/052079
6. L. M. Amusan. A. Afolabi, R. Ojelabi, I. Omuh, H. I. Okagbue, Dat. Brief., 17, 13201325 (2018) doi.org/10.1016/j.dib.2018.02.035.
7. N. Chileshe, R. Rameezdeen, M. R. Hosseini, I. Martek, Wa. Man., 79, 48-57 (2018) doi.org/10.1016/j.wasman.2018.07.013
8. M. Tavakolan, S. Nikoukar, Int. J. Const. Man. (2019) DOI:10.1080/15623599.2019.1619439
9. Д. Ф. Гончаренко, И. А. Миналок, Аса. Ci. Eng. Archa., № 1, 94 - 101 (2019) doi: 10.30838/J.BPSACEA.2312.260319.94.411
10. П.П. Олейник, Т.К. Кузьмина, В. Зенов, Матек Веб Конф., 86, 5019 (2016)

11. R. Minunno, T. O'Grady, G.M. Morrison, R.L. Gruner, M. Colling, J. Build., 8 (9) (2018) URL: doi.org/10.3390/buildings8090125

12. S. Ju-yong, Lee K. Dong-jin, Kor. J. Constr. Engi. Manag., 20(3), 3-11 (2019) doi.org/10.6106/KJCEM.2019.20.3.003

13. P. Saieg, E. D. Sotelino, D. Nascimento, R. Caiado, J. Clean. Prod., 174, 788-806, (2018) Doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.030

14. Е. Михайлова, MATEC Web Confe..., 265 (2019) doi.org/10.1051/mateconf/201926507006

15. Ю. Б. Калугин, Maga. Civ. Eng., 7, 70-80 (2016) Doi: 10.5862/MCE.67.7

### Recovering the method of reduced costs in assessing the effectiveness of capital investments in civil engineering

Kuklin O.S.

Surgut State University

JEL classification: L61, L74, R53

This article analyses the methods commonly used to evaluate the efficiency of investment projects. Efficiency evaluation is performed to identify the most attractive investment projects using static and dynamic methods. The most important task for those involved in the investment process is to choose the right methodology. Based on the analysis of the project's profitability, a strategy is developed for all participants in the investment process, including the investor, the client and the company's management. In addition to commercial viability, the public and fiscal viability of the project is also assessed. A proper and comprehensive assessment of the project's efficiency allows for a rational allocation of resources between the different stages of the innovation cycle. Static evaluation methods are mainly used in a stable economic system. This paper discusses different approaches and methodologies for project risk analysis. Based on the analysis, the authors conclude that it makes sense to use dynamic methods in the Russian economy. The structure and time allocation of investment capital should play an important role in the decision-making process for project investments.

Keywords: efficiency, innovative project, project risks, investment, discounting, dynamic and static valuation methods.

### References

1. A.A. Volkov, Z.R. Tuskaeva, Vestnik MGSU, 12, 9(108), 990-998. doi: 10.22227/1997-0935.2017.9.990-998
2. V.N. Kabanov, mag. Civ. Eng. No. 1, 59-67 (2018) doi: 10.18720/MCE.77.6.
3. S. M. A. Tabei, M. Bagherpour, A. Mahmoudi, Peri. Polyt. Ci. Eng., No. 63 (2), 647659. (2019) doi.org/10.3311/PPci.13402
4. Jin, Z. Kim, J. Hyun, C.-T.; Han, Susta., no. 11 (2019) doi.org/10.3390/su11143828 S.
5. A.A. Lapidus, I.L. Abramov, WMCAUS, 603 (2019) doi:10.1088/1757899X/603/5/052079
6. L. M. Amusan. A. Afolabi, R. Ojelabi, I. Omuh, H. I. Okagbue, Dat. Brief., 17, 13201325 (2018) doi.org/10.1016/j.dib.2018.02.035.
7. N. Chileshe, R. Rameezdeen, M. R. Hosseini, I. Martek, Wa. Man., 79, 48-57 (2018) doi.org/10.1016/j.wasman.2018.07.013
8. M. Tavakolan, S. Nikoukar, Int. J. Const. Man. (2019) DOI:10.1080/15623599.2019.1619439
9. D. F. Goncharenko, I. A. Minalock, Aca. Ci. Eng. Archa., no. 1, 94 - 101 (2019) doi: 10.30838/J.BPSACEA.2312.260319.94.411
10. P. P. Oleinik, T. K. Kuzmina, V. Zenov, Matek Web Conf., 86, 5019 (2016)
11. R. Minunno, T. O'Grady, G.M. Morrison, R.L. Gruner, M. Colling, J. Build., 8 (9) (2018) URL: doi.org/10.3390/buildings8090125
12. S. Ju-yong, Lee K. Dong-jin, Kor. J. Constr. Engi. Manag., 20(3), 3-11 (2019) doi.org/10.6106/KJCEM.2019.20.3.003
13. P. Saieg, E. D. Sotelino, D. Nascimento, R. Caiado, J. Clean. Prod., 174, 788-806, (2018) Doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.030
14. E. Mikhailova, MATEC Web Confe..., 265 (2019) doi.org/10.1051/mateconf/201926507006
15. Y. B. Kalugin, Maga. Civ. Eng., 7, 70-80 (2016) doi: 10.5862/MCE.67.7

## WORLD ECONOMY

Development of integration processes in the EAEU. <i>Mirakyan D.G.</i> .....	4
Impact of the COVID-19 pandemic on the global economy and energy. <i>Sevostyanova K.K.</i> .....	9
Problems and prospects of trade and economic cooperation between Armenia and Russia in modern conditions. <i>Pylin A.G.</i> .....	13
Regional integration and socio-economic development of the MERCOSUR countries. <i>Fedorchuk Mac-Eachen A.I.</i> .....	19

## CONTROL THEORY

Innovative approaches to resolving business disputes with foreign participation: problems and solutions to all kinds of disputes at various stages. <i>Abylkhatova S.</i> .....	23
Typification of options for the formation of economic potentials among the participants in the creation of new coal mining centers and the criteria for their assessment. <i>Koval A.O.</i> .....	27
Conceptual approach to the formation of a system of models for the implementation of strategies for the efficient use of energy resources in an industrial enterprise. <i>Koksharov V.A.</i> .....	34
Analysis of the peculiarities of the functioning of the strategic planning system on the example of the company PJSC Gazprom Neft. <i>Korobkova Yu.Yu., Chusovitin D.Yu.</i> .....	40
The essence of the concept of customer relationship management (CRM-system) and its role in improving the efficiency of activities in modern organizations. <i>Zakharova T.I., Ivanov A.A., Kokoulina O.P., Khalil I.A., Tsimbalyuk A.A.</i> .....	44
Implementation of a balanced scorecard in the management of an educational company (on the example of the "School of Business" company). <i>Sadykova K.V., Lyandau Yu.V., Sokolova Yu.D., Sturina D.E., Fatyanova I.R.</i> .....	52
Impact of the accelerated introduction of distance working methods on the labor market in monotowns of Russia. <i>Efimova O.N.</i> .....	60
Formation of a system for the development of human capital through the introduction of lifelong learning. <i>Tolstyakova O.V.</i> .....	65
The role of marketing technologies (MarTech) in the digital transformation of customer experience. <i>Chernova K.I.</i> .....	68
Implementation of financial technologies by individuals in the stock market (Russian and foreign experience). <i>Leshchinskaya A.F., Skorokhod A.M.</i> .....	73

## FINANCE. TAXATION. INSURANCE

Analysis of the profitability of the Russian stock market through the exchange rate of world currencies. <i>Aliev B.N.</i> .....	77
Management accounting in off-budget funds: domestic and international experience. <i>Bragin G.M.</i> .....	80
Topical issues of reducing the negative impact of the pandemic on the banking sector and the prospects for its development. <i>Manoshkina O.A.</i> .....	84
Draft Accounting Standards: Analysis and Prospects for Application. <i>Marinicheva E.A.</i> .....	87
Implementation of artificial intelligence technologies in the business processes of audit organizations. <i>Menkin L.O.</i> .....	90
Implementation of a system of financial indicators into the forecasting system of an international company. <i>Mozhaev P.A.</i> .....	94

Practical foundations of the influence of intellectual capital on the financial results of a company. <i>Mikheeva T.V.</i> .....	98
Theoretical and methodological approaches to planning financial results in a commercial bank. <i>Hasanova M.R.</i> .....	102
Assessment of the value of the student's client capital of the university. <i>Lomonosov A.V.</i> .....	110
Business valuation based on M&A transactions. <i>Talaeva S.A.</i> .....	116

## MODERN TECHNOLOGIES

Solution of plane-radial heat conduction problems by reducing them to plane-parallel ones. <i>Aksenov B.G., Stepanov O.A., Abrosimova S.A., Bogunova A.A.</i> .....	121
Investigation of the possibility of improving the vibroacoustic characteristics of the pump by optimizing the flow path of the impeller. <i>Mikheev K.G., Veselov A.A.</i> .....	125
Facial recognition systems based on various neural network architectures: analysis and comparison of technologies. <i>Grinin I.L., Kravchenko S.V.</i> .....	130
Forced vibrations of stretched (compressed) rods under combined disturbances. <i>Kaziev I.A., Balov A.A., Mechiev R.E., Chapaeva A.I., Kaskulov A.B.</i> .....	134
Improvement of anti-fraud system algorithms based on the use of Graph Representation Learning methods and CycleGAN networks. <i>Larionova S.L., Ryakhovskiy E.E.</i> .....	137
Study of the metrological characteristics of the eddy current method of non-destructive testing of the car fleet. <i>Kozlov M.V., Petrov A.A., Levchuk T.V.</i> .....	143
Comparative analysis of experimental and theoretical values of the Darcy coefficient in determining the equivalent roughness of the walls in a metal-polymer pipeline. <i>Paliivets M.S., Snezhko V.L.</i> .....	147

## BUILDING. ARCHITECTURE

Innovative technologies for road repair and maintenance. <i>Anisimov N.A., Shkarina T.Yu., Grom I.P.</i> .....	151
Development of promising elastic-damper bearings with high elastic-frictional characteristics. <i>Grigoriev D.A., Antipov V.A.</i> .....	155
Experimental studies of indicators of the functional quality of a steel-reinforced concrete floor slab. <i>Denisova E.V.</i> .....	159
Ultrasonic destruction of pollutants in natural water. <i>Konyukhova M.M.</i> .....	162
Analysis of requirements for modern finishing materials in solutions for interiors of ward departments of medical hospitals. <i>Balakina A.E., Lempl Yu.I.</i> .....	167
Adaptive use of cultural heritage as a way to revitalize and revitalize a small town. <i>Mashkovskiy V.V.</i> .....	171
A universal matrix of project management for the creation and implementation of territorial planning schemes, master plans and planning projects, capital construction objects and landscape architecture by phases of life. th cycle, taking into account the participants in projects and management processes. <i>Ilvitskaya S.V., Prikhodko V.F., Ilvitskiy D.Yu.</i> .....	175
Review and analysis of TLUs used in modular boiler houses. <i>Artemov I.N., Tikhankin D.V., Sviridova D.S.</i> .....	180

## ECONOMY OF INDUSTRIES AND REGIONS

Improving the mechanism for the development of the investment climate in Russia. <i>Bolenchuk M.B.</i> .....	184
--	-----

Development of methods for automating production management in the aircraft industry. <i>Kalachanov V.D., Korchak V.Yu., Kovtun S.A., Efimova N.S.</i> .....	188
Assessment of the effectiveness of the functioning of the territories of the Russian Federation. <i>Ksenofontov A.A.</i> .....	197
The use of liquefied natural gas as a vehicle fuel in Russia. <i>Aisanova Zh.A.</i> .....	203
Prospects for the development of low-rise construction as a priority in the housing construction industry. <i>Savradym V.M., Shulekina E.N.</i> .....	208

Turkey as the main transit hub for the supply of oil and gas resources to the countries of Southern Europe. <i>Mamedov V.A.</i> .....	214
---	-----

**INTERDISCIPLINARY RESEARCH**

Light-transmitting elements in the structure of the facades of public buildings. <i>Melnikova I.B., Roshchin M.K.</i> .....	218
Recovering the method of reduced costs in assessing the effectiveness of capital investments in civil engineering. <i>Kuklin O.S.</i> .....	222