

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 Мустаякимович, д.т.н., проф., директор ИППИИР (Финуниверситет);
Агеев Олег Алексеевич, д.т.н., проф., чл.-корр. РАН, директор НОЦ «Нанотехнологии» (ЮФУ);
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., зам. директора 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., президент (РУТ (МИИТ));
Ложкин Виталий Петрович, д.т.н., проф. (Технологический институт бетона и железобетона);
Мешалкин Валерий Павлович, д.т.н., проф., акад. РАН, зав.кафедрой 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, Департамент мировой экономики и мировых финансов (Финуниверситет);
Соколова Юлия Андреевна, д.т.н., проф., ректор (ИНЭП);
Челноков Виталий Вячеславович, д.т.н. (РИА)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОВЕТ:

Палениус Ари, проф., директор кампуса г. Кегава 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)
Лай 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, проф., Университет им. Миколаса Ромериса (Литва)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Афанасьев Михаил Юрьевич, д.э.н., проф., зав. лабораторией прикладной эконометрики (ЦЭМИ РАН);
Афанасьев Антон Александрович, д.э.н., проф., вед. научн. сотр. лаборатории социального моделирования (ЦЭМИ РАН);
Брижак Ольга Валентиновна, д.э.н., доц., проф. Департамента экономической теории (Финуниверситет);
Валинурова Лилия Сабиховна, д.э.н., проф., зав. кафедрой инновационной экономики (БашГУ)
Дорохина Елена Юрьевна, д.э.н., проф., проф. кафедры математических методов в экономике (РЭУ им. Г.В. Плеханова);
Касьянов Геннадий Иванович, д.т.н., проф., засл. деят. науки РФ, (КубГУ);
Кричанский Константин Владимирович, д-р экон. наук, проф. Департамента финансовых рынков и банков (Финуниверситет);
Лавренов Сергей Яковлевич, д.полит.н., проф. (Институт стран СНГ);
Ларионов Аркадий Николаевич, д.э.н., проф., проф. кафедрой экономики и управления в строительстве (МГСУ);
Ларионова Ирина Владимировна, д-р экон. наук, проф. Департамента финансовых рынков и банков (Финуниверситет);
Мазур Наталья Зиновьевна, д.э.н., проф., проф. кафедры инновационной экономики (БашГУ);
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, проф. кафедры математических методов в экономике (РЭУ им. Г.В. Плеханова);
Тургель Ирина Дмитриевна, д.э.н., проф., зам.директора по науке ВШЭИМ (УрФУ им. Б.Н. Ельцина);
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
E-mail: innovazia@list.ru

Отпечатано в типографии ООО «Русайнс»,
117218, Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2
03.02.2021. Тираж 300 экз. Свободная цена

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

Содержание

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

Развитие концепции устойчивого развития.
Си Фуяоань..... 4

МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Интеграция Республики Башкортостан в пространство инвестиционного взаимодействия государств ШОС и БРИКС. *Сукиасян А.А.*..... 10
Центрально-Восточная Европа в поиске эффективных торговых партнеров. Актуальные направления географической диверсификации (эконометрический подход). *Голубкин А.В.*..... 16
Использование маркетинговых инструментов в международном туризме на примере туризма между Россией и Китаем в современных условиях.
Ли Тяньтянь 23

ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ

Приоритетные направления повышения эффективности труда на основании управления человеческим капиталом. *Васильева А.В.*..... 28
Предпосылки разработки OLAP-решений в интересах интегрированных структур ОПК. *Ерошин С.Е.*..... 33
Формирование инновационных маркетинговых инструментов в региональных программах.
Водолеева Е.А. 38
Экономические информационные системы промышленных предприятий. *Данелян Т.Я., Спирьянов О.А.* 42
Математическое моделирование корпоративной пенсионной программы негосударственного пенсионного обеспечения. *Исламов И.Я.* 47
Особенности макро-, мезо- и микрологистической системы авиакомпании в концепции ERP бизнес-процессов. *Клепиков А.А.*..... 51
Экономическая эффективность внедрения в производство моечной машины двухсекционного типа. *Майоров А.В., Шабдаров Н.М., Милютин Р.А.*..... 56
Ключевые компетенции государственного служащего будущего (коллективный портрет госслужащего нового времени). *Челухалина М.А.*..... 60
Условия трансформации ESG-принципов: экономические и социальные аспекты. *Диваева Э.А.*... 65

ФИНАНСЫ. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ. СТРАХОВАНИЕ

О проектном финансировании организаций и территорий. *Данейкин Ю.В., Тумин В.М., Иванова О.П., Костромин П.А., Тумин В.В.* 71
Алгоритм формирования графика погашения задолженности по инвестиционным кредитам.
Афанасьева О.А., Вдовин В.А. 79
Значение учетно-аналитической системы для предприятий гостиничной сферы в российской и зарубежной практике на основе стандартов GAAP, МСФО и РСБУ. *Баттих Рони*..... 83

Оценки рисков корпоративных облигаций с защитой от инфляции на основе финансового моделирования и применения метода Монте-Карло. *Гуров И.Н., Бурдин Т.Т.* 89
Цифровые сетевые системы управления данными в отраслевых стоимостных расчетах российского судостроения: оценка инновационного потенциала внедрения. *Калмыков В.А.*..... 95
Особенности ведения бухгалтерского учета в период пандемии. *Кудинова М.Г., Козлов В.В., Горбатко Е.С., Корнева Г.В., Терехов А.П.* 102
Потребительское кредитование: тенденции, проблемы и перспективы развития. *Кудинова М.Г., Сурай Н.М., Елистратова Т.Г., Зайков С.Н., Перова Т.Н.*..... 109

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Адаптивно-селективная модель прогнозирования расхода новой оснастки при производстве высокотехнологичной продукции. *Вдовин В.А., Афанасьева О.А.* 116
Выбор оптимальной конструкции газодоохлаждаемого теплообменника для утилизации теплоты дымовых газов энергетического котла. *Бакиров Ф.Г., Ибрагимов Е.С.*..... 122
Инновационная конструкция устройства для нанесения маркировки на дно металлических консервных банок. *Майоров А.В., Кулалаева А.С., Мидяков С.М.*..... 128
Водохранилища Калмыкии: воздействие на окружающую среду. *Сангаджиев М.М., Гермашева Ю.С., Онкаев А.В., Сангаджиева Р.С., Мимишев А.А.* 131
О синтаксическом способе распознавания образов. *Светлаков А.В., Царегородцев Е.Л.* 135
Проектирование солнцезащитных устройств по комплексной солнечной карте для города Москвы. *Серов А.Д.*..... 140
Технологическая модификация суперпластификаторов. *Суворова А.А.* 146
Численное исследование изгиба гибких пластин на упругом основании. *Дао Нгок Кхоа, Филатов В.В., Хоанг Тхи Линь Куен* 152
Иллюстрация работы программы привязки системы координат координатно-измерительной машины с помощью средств объектно-визуального моделирования. *Царегородцев Е.Л., Бахман В.А., Королева А.Н., Смоляков А.А., Кузнецов И.С.* 157

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

Потребность в красивых храмах. Традиция и модернизация в храмостроении на рубеже XX-XXI веков. *Кириченко А.А.* 160
Значение памятников зодчества дворянской усадебной культуры в первые годы советской власти. *Устинов И.А.* 165
Оценка и прогнозирование технического состояния мостовых сооружений (на примере Рязанской области). *Антоненко Н.А., Тяпкина А.О., Самолетов В.С., Нарсавидзе А.Г.*..... 170



Сборно-разборный фундамент для мобильных домов.
*Преснов О.М., Баденкова А.И., Бойко В.Н.,
Позднякова Е.А.* **174**

Результаты исследования влияния ограждения котлована типа «стена в грунте» на крен высотного здания на плитном фундаменте. *Знаменский В.В., Ганболд А.* **180**

Маятниковые миграции населения и стратегия устойчивого развития периферийных пригородных районов г. Хабаровска. *Комарова А.Д., Дорофеева Н.Н.* **186**

Обзор современных проектных решений жилых зданий в архитектурно-строительной практике США: классификация и типы зданий. *Стецкий С.В., Ларионова К.О., Камагина В.В.* **196**

Совершенствование транспортно-технологического процесса обеспечения строительных потоков материальными ресурсами (на примере г. Элиста Республика Калмыкия). *Сангаджиев М.М., Топкаев Л.Н., Онкаев А.В., Гаспарян Р.О., Бадма-Гаряев Е.А.* **202**

ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ И РЕГИОНОВ

Разработка автоматизированной системы управление закупками на предприятиях авиастроительной отрасли. *Акиншин Р.Н., Клеев И.В., Калачанов В.В.* **206**

Разработка автоматизированной системы управления запасами на авиастроительном предприятии. *Бехтин В.А., Сергеева И.А., Лапушкина Е.А.* **211**

Методика разработки Концепции цифровой трансформации организации оборонно-промышленного комплекса. *Ерошин С.Е., Щеглов Д.К.* **214**

Устойчивое развитие муниципальных образований. *Зинчук Г.М., Яшкин А.В., Алексакин К.Ю.* **224**

Определение наилучших доступных технологий добычи нефти и газа: международный и российский опыт. *Попадько Н.В., Ухина Ю.В., Ежова О.С.* **229**

Становление возможностей экологизации производства энергетических технологий при снижении стоимости производства. *Аникин И.Ю.* **235**

Модели расчёта технико-экономических показателей (ТЭП) на промышленном предприятии (использование ЭИС на промышленном предприятии). *Данелян Т.Я., Спирьянов О.А.* **239**

Анализ состояния рынка медиаиндустрии в РФ под влиянием пандемии COVID-19. *Козлова А.К.* **247**

Причины возрастающих изменений в медицинских расходах в России. *Хатидже Сары Кириш* **252**

Применение модульного метода распределения инвестиций в агротуристском бизнесе на примере Республики Крым. *Здоров М.А.* **256**

Развитие концепции устойчивого развития

Си Фуюань

аспирант факультета государственного управления МГУ им. М.В. Ломоносова, xifuoyuan@mail.ru

Человечество находится на новом витке развития в условиях шестого технологического уклада, предполагающего глубокие трансформации в общественном устройстве и экономике наряду с развитием технологий. Действие четвертой промышленной революции указывает на продолжение техногенного развития человечества. Поскольку в ходе длительных обсуждений ориентир был сдвинут в сторону устойчивого развития, во избежание инерционного следования предыдущим курсом экологическая составляющая была подкреплена концепциями энвайронментализма, среди которых выделяется «зеленая экономика». Настоящая статья посвящена анализу концепции устойчивого развития. Проблема исследования состоит в том, что техногенная экономика больше не является оптимальной моделью для развития человечества и продолжение ее функционирования без пересмотра приведет к катастрофическим последствиям для всего живого планеты. В результате, целью настоящего исследования является рассмотрение основных предпосылок, драйверов и методов оценки устойчивого развития. Основным методом исследования является анализ теоретических источников зарубежных и отечественных авторов, а также документов международных организаций.

Ключевые слова: устойчивое развитие, экономическая устойчивость, социальная устойчивость, экологическая устойчивость

Стремясь к осмыслению собственной жизни, человек воплощает компоненты собственной деятельности в определенных принципах или системе ценностей, образующих центральную часть цивилизации.

Система ценностей как иерархическая структура, отражает культурный стержень общества, включая потребности и интересы индивидов, а также формирует специфику отношения к миру. По мнению В.Т. Лисовского, данный факт заключен в самом определении ценности: это относительно устойчивое избирательное отношение человека к различным благам, обусловленное социально [4].

На протяжении всей истории человеческого общества происходит смена ценностей параллельно с изменениями в людях, а также преобразование их потребностей. В подтверждение этого тезиса В.С. Степин утверждает, что в условиях техногенной цивилизации ценности также варьируются, но всегда определяют глубинный социокультурный слой, встраивающийся в структуру цивилизационного развития [6].

Возникновение техногенной цивилизации неотделимо от становления капиталистических, экономических и общественных отношений. Повышение роли денег и их рационального учета совпало с такими принципами общественной жизни, как обновление, рост и прогресс. Это повлекло за собой изменения в отношениях между людьми в направлении индивидуализации.

Приоритетным направлением общественной жизни стал научно-технический прогресс. Он способствовал формированию специфического стиля мышления и жизненной стратегии сциентизма – абсолютизации роли науки.

Ильянович Е.Б. попыталась систематизировать основные элементы системы ценностей техногенной цивилизации или западной цивилизации, порождающей технический прогресс. Если распределить их по категориям, можно получить следующую классификацию (рис. 1) [3].



Рисунок 1 - Возможная классификация системы ценностей

Указанные данные свидетельствуют о доминировании в техногенной цивилизации ценностей обладания здесь и сейчас, комфорта, престижа и материального достатка. Они привели к массовому потреблению, основанному на стереотипах привычек, вкусов, мышления, поведения и т.д. Однако данный подход не мог продолжаться бесконечно: возник антропологический кризис и на первое место стали выходить ценности здоровья и экологии,

которые бы позволили продлить жизнь человеческих поколений.

В настоящее время данные перемены не всегда осознаются населением, поскольку массовое общество, которое пребывает в непрерывном информационном потоке, не способно преодолеть сложившиеся шаблоны. Более того, общество столкнулось и с другими кризисами аксиологического характера (рис. 2) [7].



Рисунок 2 - Кризисы аксиологического характера

Развитие техногенной цивилизации, сопровождающееся демократизацией и либерализацией общественной жизни, появлением новых технологий и электронной коммуникации, привели к доминированию общества потребления. Подобная массовая культура сформировалась на фоне процесса глобализации.

Она проникает во все сферы жизни, формируя примитивные, одномерные и неустойчивые смыслы. Аксиологический кризис, происходящий в техногенной цивилизации, не позволяет человеку укорениться и ориентироваться на долгосрочные перспективы, пребывая в плену ценностей потребления, которые формируют «миф счастья».

Массовая культура включена в систему современных рыночных отношений, выражаясь в типе связей «производитель-потребитель». В этих отношениях продукт, который является объектом потребления, изначально продвигается как нечто, имею-

щее позитивный смысл, назначение и результат, эквивалент престижа, успеха, достижения целей. Однако достижение целей здесь присуще производителю, который стимулирует интерес потребителя.

С одной стороны, такое стимулирование повышает ценность продукта, с другой – увеличивает прибыль от его продажи. Таким образом, за счет иллюзии удовлетворения потребностей производитель наращивает прибыль, а образ жизни потребителя характеризуется гонкой за лучшим, чтобы показать престижность собственной жизни [5]. Глобально это выражается в истощении природных ресурсов без их восполнения. Соответственно, если не изменить ситуацию сейчас, произойдут неотвратимые изменения, которые повлияют на ход эволюции человечества и условия его существования.

В итоге аксиологический кризис, как часть антропологического, нуждался в переосмыслении,

направленном на поиск новых подходов к существованию.

Представители научного сообщества пришли к пониманию проблемы задолго до возникновения негативных глобальных тенденций. Значительный период в истории исследований привел к созданию концепции устойчивого развития. Она стала попыткой преодолеть возникший кризис.

Наиболее общее определение устойчивого развития – бесконечное развитие или развитие в течение заданного отрезка времени [13]. Существует и базовое – то, которое было дано Комиссией Брундтланда. Кроме того, встречаются определения, указывающие на то, что развитие не должно вредить последующим поколениям что рента от истощения природных ресурсов трансформируется в альтернативные формы богатств [11].

В целом можно отметить, что данная парадигма развития и концепция обеспечивает общество механизмом безопасного взаимодействия с окружающей средой [9]. Другими аспектами понятия являются эффективное использование ресурсов, направленность на достижение социального прогресса, экологического равновесия и экономического роста, а также усиливающие друг друга «три столпа» (экологическая, социальная и экономическая устойчивость).

Указанное говорит о том, что деятельность человека имеет последствия для окружающей среды, экономики и общества. В соответствии с этим «три столпа» представляют собой набор взаимосвязанных концепций как основу для действий и решений в поисках устойчивого развития [16].

В настоящее время происходит глубокая структурная перестройка экономики на стыке технологических и мирохозяйственных укладов (рис. 3).



Рисунок 3 - Эволюция промышленных революций

В основе каждой из длинных волн экономической активности лежит жизненный цикл определенного технологического уклада как воспроизводящей целостной системы технологически сопряженных производств. При этом характер системного цикла накопления капитала является проявлением институционального мирохозяйственного уклада. Он представляет собой систему взаимосвязанных институтов по воспроизводству капитала и определяющих механизмы глобальных экономических отношений [1].

Четвертая промышленная революция активно проявляет себя в следующих чертах [15]:

- Возникающие инновации быстро меняют рыночные модели поведения. Это выражается в необходимости для бизнеса приспособиться к

более качественным товарам, ожиданиям потребителей и развитию новых форм сбыта.

- Способы взаимодействия между обществом и государством становятся более гибкими.
- Интеграция информационных технологий в повседневную жизнь оказывает влияние на личность человека, как в позитивном, так и негативном ключе.

Это еще раз указывает на доминирование технологической экономики в современном обществе. Глобальная система взглядов на развитие общества, которая помогла бы преодолеть сложившуюся ситуацию, уже существует: концепция устойчивого развития. И это эволюционное направление постоянно развивается. Об этом свидетель-

ствуют различные модели экономики энвайронментализма, которые призваны скорректировать развитие исходя из целей концепции:

- Биоэкономика, в основе которой лежит использование биотехнологий.

- «Синяя» экономика, когда человек может учиться на моделях природных экосистем при построении экономических процессов.

- «Зеленая» экономика, которая не отменяет концепцию устойчивого развития и предлагает решения для кризисов в экономической, социальной и экологической сферах.

- «Циркулярная экономика» представляет собой универсальный способ, который способствует зеленому росту стран, позволяет преодолевать экологические проблемы и сохранять устойчивость планеты посредством перехода от линейной экономической модели с зависимостью от ресурсов, к экономике замкнутого цикла.

Сравнительная характеристика указанных моделей позволяет выявить те различия, которые отличают указанные модели друг от друга (табл. 1).

Таблица 1
Сравнительный анализ концептов экономика энвайронментализма

Признак сравнения	Устойчивое развитие	Биоэкономика	Синяя экономика	Зеленая экономика	Циркулярная экономика
Пик популярности	1992	2000	2009	2010	2017
Основной действующий субъект	Переход человека из категории «объект» в «субъект»	Человек экологизированный	Человек экосистемный	Человек инновационный	Человек как неотъемлемая часть общества и природы
Основной концепт	Удовлетворение потребности текущего поколения не ущемляет последующие	Экономическое развитие в соответствии с требованиями охраны окружающей среды	Обучение на моделях природных экосистем при построении экономических процессов	Высокий уровень благосостояния населения при минимизации экологических рисков.	Экономика основана на замкнутых циклах многократного использования ресурсов
Цель	17 целей	Прибыль с минимальным ущербом окружающей среде	Обеспечить устойчивость системы за счет повышения производительности, эффективности работы социальных и экологических систем	Социальная справедливость и рост благосостояния при максимизации экологических рисков	Экологическое равновесие с ростом благосостояния при максимизации эффективности жизненного цикла различных ресурсов
Основное направление	Единство социальной, эко-	Распределение благ среди населения, декарпинг.	Функционирование как экосистемы на основе природы	Зеленый рост на основе инноваций сба-	Минимизация (и сокращение)

	номической и экологической систем		как источника новых идей развития	лансированного и безопасного развития	отходов производства и потребления, изъятия природных ресурсов
Базовые принципы	16 принципов (Конференция в Рио-де-Жанейро, 1992, Генассамблея ООН, Нью-Йорк, 1997)	Превентивность, непрерывность, повсеместность, взаимосвязанность, комплексность	21	Соответствие принципам устойчивого развития в условиях «зеленого» роста (European Environment Agency)	От 3R-императивов к 9R.
Тематика исследования	Рост качества жизни людей	Баланс за счет инновационных инструментов оценки, и вариативных моделей Природопользования	Укрепление сообществ	Устойчивое развитие при поддержке «зеленых» инвестиций	Устойчивое развитие за счет увеличения жизненного цикла ресурсов
Временной диапазон реализации	Открытые временные рамки	Развернутый, не ограниченный	Развернутый, не ограниченный	Ограничение по времени	Ограничение по времени
Конечная глобальная цель	Устойчивое состояние планеты и сохранение жизни на Земле				

Указанные данные свидетельствуют о попытке заинтересованных сторон гармонизировать экологический компонент в структуре устойчивого развития. Однако наиболее оформившаяся к настоящему времени концепция, которая взята на вооружение многими странами, - «зеленая экономика»

Важное место в концепции устойчивого развития занимает экономический фактор, связанный с понятием экономической устойчивости. Экономическая устойчивость характеризует такую систему производства, при которой без ущерба для будущих поколений удовлетворяется текущий уровень потребления [10]. Концентрация на будущих поколениях объясняется тем, что только сейчас стало понятно, что не все природные ресурсы могут быть возобновлены. Ранее экономисты полагали, что они неограничены, поэтому ориентировались на способность рынка эффективно распределять ресурсы, а также технологии для их восполнения.

Понимание очевидного заставило исследователей усомниться в возможности неконтролируемого роста и потребления. Также необходимо было пересмотреть существующую экономическую систему, в которой три основных вида деятельности (производство, распределение и потребление) оцениваются посредством бухгалтерского учета и на его основе принимаются решения. Это связано с тем, что рост населения провоци-

рует рост спроса, рынков, а загрязнение окружающей среды игнорируется. Поэтому экономическая устойчивость требует, чтобы решения принимались наиболее справедливым и финансово обоснованным способом, учитывая другие аспекты устойчивости. Это положение указывает на то, что именно экономическая устойчивость находится в центре концепции. Другими аспектами являются социальная и экологическая устойчивость.

Социальная устойчивость включает понятия справедливости, расширения прав и возможностей, доступности, участия, культурной идентичности и институциональной стабильности, поскольку она касается людей и условий их жизни. При соблюдении экономической и экологической устойчивости социальная устойчивость должна способствовать развитию людей, сообществ и культур для достижения осмысленной жизни с опорой на здравоохранение, образование, гендерное равенство, мир и стабильность во всем мире [12]. Это говорит о том, что социальная стабильность нацелена не на удовлетворение потребностей, а на предоставление максимального количества возможностей для развития.

Что же касается экологической устойчивости, она связана с целостностью экосистемы и емкостью природной среды [8]. Это значит, что добыча природных ресурсов должна осуществляться не быстрее периода их восстановления, а отходы выбрасываться не быстрее поглощения их окружающей средой.

Стоит отметить, что современная рыночная модель имеет ряд системных недостатков, которые повышают уязвимость к кризисам. Это происходит за счет поощрения нерационального распределения капитала в мировой экономике в пользу добывающих отраслей, финансового сектора и энергетического сектора. При этом страдают возобновляемая энергетика, сельское хозяйство и защита жизненно важных ресурсов. Их истощение на фоне движений капитала приводит к тому, что наиболее социально и экономически незащищенные слои населения страдают от последствий действия модели [14]. В связи с этим для обеспечения экономической устойчивости необходимо учесть цикличность мировой экономики.

Цикличность развития мировой экономики описывалась в работах различных ученых (К.Жюгляр, Дж.Китчен, Н.Д.Конратьев, С.Кузнец Й.Шумпетер, и другие). При этом возникающие кризисные явления носят глобальный характер [2].

В результате, именно экономический фактор является движущей силой всей системы устойчивого развития. Поэтому для его поддержания требуется максимальное внимание к вопросу совершенствования экономики.

Таким образом, человечество находится на новом витке развития в условиях шестого технологи-

ческого уклада, предполагающего глубокие трансформации в общественном устройстве и экономике наряду с развитием технологий. Действие четвертой промышленной революции указывает на продолжение техногенного развития человечества. Поскольку в ходе длительных обсуждений ориентир был сдвинут в сторону устойчивого развития, во избежание инерционного следования предыдущим курсом экологическая составляющая была подкреплена концепциями энвайронментализма, среди которых выделяется «зеленая экономика».

Литература

1. Акканина Н. В., Романюк М. А. Биоэкономика–экономика нового технологического уклада //Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – №. 5-1 (47). – 11-16.
2. Глазьев, С.Ю. О неотложных мерах по укреплению экономической безопасности России и выводу российской экономики на траекторию опережающего развития [Текст]: Доклад / С.Ю. Глазьев. М.: Институт экономических стратегий, Русский биографический институт. - 2015. — С. 60.
3. Ильянович Е. Б. Фундаментальные ценности техногенного цивилизационного развития //Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И.Вернадского. Социология. Педагогика. Психология. – 2019. – Т. 22. – №. 1. – 29-38.
4. Лисовский В.Т. Тугариновские чтения / В.Т. Лисовский [мат. науч. сесс.].– СПб.: Санкт-Петербургское философское общество, 2017. - Выпуск 1. – С.40-44. – 40.
5. Сахно Е.Г. Власть потребления и кризис социализации / Е.Г. Сахно // Социальный кризис и социальная катастрофа: Санкт-Петербургское философское общество, 2017. – С.167-172. – 169.
6. Степин В. С., Кузнецова Л. Ф. Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации. – Directmedia, 2013.
7. Хевеши М.А. Человек в толпе/ М.А. Хевеши // Философия человека: Сб. науч. трудов. – Омск: Изд-во ОмГУ, 2014. – С. 439-456. – 450.
8. Brodhag C. & Taliere S. (2006). Sustainable development strategies: Tools for policycoherence. Natural Resources Forum, 30, 136–145.
9. Browning M. H. E. M., Rigolon A. School green space and its impact on academic performance: A systematic literature review //International journal of environmental research and public health. – 2019. – Т. 16. – №. 3. – С. 429.
- 10.Lobo M.-J., Pietriga E. & Appert C. (2015). An evaluation of interactive map comparison techniques. In Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on HumanFactors in Computing Systems - CHI '15 (pp.3573–3582). New York, USA: ACM Press.
- 11.Pezzey, John. 1992. "Sustainable development concepts: An economic analysis." World Bank Environmental Paper Number 2.

12. Saith A. From universal values to millennium development goals: Lost in translation // *Development and change*. – 2016. – Т. 37. – №. 6. – С. 1167-1199.

13. Stoddart H., Schneeberger K., Dodds F., Shaw A., Bottero M., Cornforth J., & White R. (2011). A pocket guide to sustainable development governance. Stakeholder Forum 2011.

14. Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности — Обобщающий доклад для представителей властных структур. ЮНЕП, 2011. http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/GER_synthesis_ru.pdf

15. Шваб, Клаус Мартин. Четвертая промышленная революция [Электронный ресурс] / Klaus Martin Schwab Режим доступа: <https://www.foreignaffairs.com/anthologies/2016-01-01/fourth-industrial-revolution>

16. Wanamaker C. (2018). The Environmental, Economic, and Social Components of Sustainability: The Three Spheres of Sustainability: Adapted from the U.S. Army Corps of Engineers <https://soapboxie.com/social-issues/The-Environmental-Economic-and-Social-Components-of-Sustainability>.

Development of the concept of sustainable development Xi Fuyuan

Moscow State University named after Lomonosov
JEL classification: B41, E22, E44, N01, N10, O33, O38

Humanity is on a new stage of development in the conditions of the sixth technological order, which involves deep transformations in the social structure and economy along with the development of technology. The action of the fourth industrial revolution indicates the continuation of the technogenic development of mankind. Since in the course of lengthy discussions the focus was shifted towards sustainable development, in order to avoid inertia following the previous course, the environmental component was reinforced by the concepts of environmentalism, among which the "green economy" stands out. This article is devoted to the analysis of the concept of sustainable development. The problem of the study is that the technogenic economy is no longer the optimal model for the development of mankind, and the continuation of its functioning without revision will lead to catastrophic consequences for the entire living planet. As a result, the purpose of this study is to review the main prerequisites, drivers and methods for assessing sustainable development. The main research method is the analysis of theoretical sources of foreign and domestic authors, as well as documents of international organizations.

Keywords: sustainable development, economic sustainability, social sustainability, environmental sustainability

References

1. Akkanina N. V., Romanyuk M. A. Bioeconomics-the economy of a new technological order // *International Research Journal*. – 2016. – №. 5-1 (47). – 11-16.
2. Glazyev, S.Yu. On urgent measures to strengthen Russia's economic security and put the Russian economy on the trajectory of advanced development [Text]: Report / S.Y. Glazyev. M.: Institute of Economic Strategies, Russian Biographical Institute. - 2015. - p. 60.
3. Ilyanovich E. B. Fundamental values of technogenic civilizational development // *Scientific notes of the Crimean Federal University named after VI Vernadsky. Sociology. Pedagogy. Psychology*. - 2019. - Т. 22. – №. 1. – 29-38.
4. Lisovsky V.T. Tugarinovskiy readings / V.T. Lisovsky [mat. sci.sess.] – SPb.: St. Petersburg philosophical society, 2017. - Issue 1. – P. 40-44. – 40.
5. Sakhno E. G. Power consumption and the crisis socialization / E. G. Sakhno // *Social crisis and social disaster: St. Petersburg philosophical society*, 2017. – P. 167-172. – 169.
6. Stepin V. S., Kuznetsova L. F. The scientific picture of the world in the culture of technogenic civilization. - Directmedia, 2013.
7. Kheveshi M.A. Man in the crowd/ M.A. Kheveshi // *Philosophy of man: Collection of scientific works*. - Omsk: Publishing House of OmSU, 2014. - pp.439-456. - 450.
8. Brodhag S. and Talier S. (2006). Sustainable development strategies: Tools for policy alignment. *Natural Resources Forum*, 30, 136-145.
9. Browning M.H.E.M., Rigolon A. School green space and its impact on academic performance: a systematic review of the literature // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. - 2019. - Vol. 16. - No. 3. - p. 429.
10. Lobo M.-J., Pietriga E. and Appert S. (2015). Evaluation of methods for comparing interactive maps. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI'15 (pp.3573-3582)*. New York, USA: ACM Press.
11. Pezzi, John, 1992. "Concepts of sustainable development: economic analysis". World Bank Environmental Document No. 2.
12. Site A. From universal values to the Millennium Development Goals: lost in translation // *Development and Change*. - 2016. - Vol. 37. - No. 6. - pp. 1167-1199.
13. Stoddart H., Schneeberger K., Dodds F., Shaw A., Bottero M., Cornforth J. and White R. (2011). Pocket Guide to Sustainable Development Management. Stakeholders Forum 2011.
14. Towards a "green" economy: ways to sustainable development and poverty eradication - A summary report for representatives of government structures. UNEP, 2011. http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/GER_synthesis_ru.pdf
15. Schwab, Klaus Martin. The Fourth Industrial Revolution [Electronic resource] / Klaus Martin Schwab Access mode: <https://www.foreignaffairs.com/anthologies/2016-01-01/fourth-industrial-revolution>
16. Vanamaker S. (2018). Environmental, Economic, and Social Components of Sustainability: Three Areas of Sustainability: Adapted from the U.S. Army Corps of Engineers <https://soapboxie.com/social-issues/The-Environmental-Economic-and-Social-Components-of-Sustainability>.

Интеграция Республики Башкортостан в пространство инвестиционного взаимодействия государств ШОС и БРИКС

Сукиасян Асатур Альбертович

кандидат экономических наук, доцент кафедры Финансов и налогообложения, Башкирский государственный университет, saa@s-lab.info

Статья посвящена интеграции Республики Башкортостан в систему инвестиционного сотрудничества стран ШОС и БРИКС в 2001–2017 гг. Показано развитие двусторонних экономических связей с Китаем, государствами Средней Азии и другими партнерами России по ШОС и БРИКС в контексте инвестиционной политики Республики Башкортостан. Значительное внимание уделено влиянию Уфимских Саммитов ШОС и БРИКС 2015 г., бизнес-форумов, научно-практических и культурных мероприятий 2015 – 2017 гг. на динамику количественных и качественных параметров инвестиционного пространства Башкортостана. Автор приходит к выводу о том, что создание в Уфе центра информационных и деловых коммуникаций государств ШОС и БРИКС явилось важным фактором повышения инвестиционной привлекательности Башкортостана и международной инвестиционной активности башкирского бизнеса.

Ключевые слова: инвестиционная политика, ШОС, БРИКС, ЕАЭС, иностранные инвестиции, российско-китайское сотрудничество, глобализация, Башкортостан, инвестиционная политика

Актуальность изучения опыта участия Республики Башкортостан в развитии инвестиционного сотрудничества стран Шанхайской организации сотрудничества (ШОС) и содружества России, Китая, Индии, Бразилии и ЮАР (БРИКС) определяется существенным значением укрепления международных связей России с партнерами по ШОС и БРИКС в контексте концепции многополярного мира XXI века. Кроме того, задачи дальнейшего повышения эффективности инвестиционной политики субъектов Российской Федерации включены в программы стратегического развития страны на федеральном и региональном уровне [1; 2].

Цель статьи – изучение процесса вхождения Республики Башкортостан в пространство инвестиционного взаимодействия государств ШОС и БРИКС в 2001 – 2017 г. на различных этапах развития международного сотрудничества в рамках данных объединений. В работе решаются следующие научные задачи: выявление комплекса правовых, дипломатических, финансово-экономических, информационных факторов развития инвестиционных связей Башкортостана со странами ШОС и БРИКС; освещение влияния Уфимских Саммитов ШОС и БРИКС 2015 г. на позиции Республики Башкортостан в российском и международном инвестиционном пространстве; выработка авторской концепции роли и места Башкортостана в развитии инвестиционного взаимодействия России с государствами ШОС и БРИКС в 2001 – 2017 гг.

Участие Республики Башкортостан в реализации внешней политики Российской Федерации в рамках Шанхайской Организации Сотрудничества развивалось фактически с момента ее создания в 2001 г., благодаря сложившимся в предшествующий период двусторонним экономическим и культурным связям России и непосредственно Башкортостана с государствами – основателями ШОС. Так, например, в 1993 г. было подписано Соглашение об укреплении связи и сотрудничества между Правительством Башкортостана и Правительством Хэйлунцзянской провинции КНР, а в 1999–2001 гг. достигнут целый ряд договоренностей о торгово-экономическом и научно-техническом сотрудничестве Республики Башкортостан и китайской провинции Ляонин [12, с.88].

Со второй половины 2000-х гг. формат R2R (Region to Region) широко востребован в рамках

развития экономического сотрудничества государств ШОС и БРИКС, что дает новый импульс традиционным связям Башкортостана с региональным бизнесом КНР, Казахстана, Киргизии и других стран Евразии [13, с.123-124]. Данная тенденция нашла свое отражение в ряде научно-практических форумов, деловых презентаций и выставочных проектов, центральные позиции в которых занимала экономика регионов России и ее экономических партнеров. Так, например, летом 2006 г. в Душанбе состоялся межпарламентский форум «Таджикистан – Россия: потенциал межрегионального сотрудничества», в котором принял участие заместитель Председателя Государственного Собрания – Курултая Республики Башкортостан С.Т. Кусимов. Соглашение о сотрудничестве между Торгово-промышленной палатой Башкортостана и Торговым представительством Республики Казахстан в Российской Федерации было подписано 30 октября 2013 г. в Москве в рамках конференции **«Инвестиционный и экспортный потенциал Алмаатинской и Жамбылской областей Республики Казахстан и перспективные направления сотрудничества в рамках Таможенного Союза», и т.п.** [13, с.150].

Правовую и административно-организационную основу развития инвестиционного пространства Башкортостана составили Постановления Правительства Республики Башкортостан 1991–начала 2000-х гг., направленные на создание в республике благоприятного инвестиционного климата через механизм предоставления инвесторам налоговых льгот [17]. В этот период в Республике Башкортостан активно создавались совместные предприятия с участием китайских и среднеазиатских капиталов, а представители башкирского бизнеса участвовали в создании коммерческих и промышленных предприятий в Евразийском регионе. Однако процесс инвестиционного взаимодействия башкирской экономики с партнерами России по Шанхайской организации сотрудничества и БРИКС все же развивался значительно медленнее, чем сектор торговли и научно-образовательные связи с данными странами. На начальном этапе рыночных реформ лидерами по объему прямых и портфельных инвестиций в экономику республики являлись страны Европейского Союза (Германия, Испания и др.). В 2000-е гг. ведущие позиции в башкирской экономике заняли крупные отечественные инвесторы, действующие в сфере добычи и переработки полезных ископаемых – «Башнефть», «Башкирская медь», «Газпром» и др. [18]

Компонентами обновления стратегического курса инвестиционной политики Башкортостана стало создание в 2010 г. республиканской Корпорации развития, под эгидой которой началась реализация инвестиционных проектов, ориентированных на поддержку инноваций и модернизацию социальной сферы [20]. В 2012 г. была опубликована

«Инвестиционная декларация Республики Башкортостан», подтверждавшая следование политике формирования в Башкортостане благоприятного инвестиционного климата [21].

В 2010-е гг. начинается наполнение информационного и общественно-культурного пространства Башкортостана новым содержанием, связанным с подготовкой и проведением в Уфе в 2015 г. Саммитов ШОС и БРИКС.

Проведение Саммитов БРИКС и ШОС в Уфе 8–10 июля 2015 г. явилось важнейшим этапом в становлении статуса Башкортостана как организатора и непосредственного участника ключевых процессов мировой политики, достойно представляющего экономический и научно-культурный потенциал Российской Федерации в глобальном конкурентном пространстве. Так, известный российский ученый, профессор Б.А. Хейфец подчеркивал, что в расширяющемся взаимодействии стран БРИКС «одним из самых перспективных направлений может стать инвестиционное сотрудничество, которое приносит синергетический эффект, обеспечивающий расширение торговых и других экономических взаимосвязей» [22, с.19].

В период подготовки к Уфимским Саммитам значительно возрастает научно-исследовательская, научно-организационная и деловая активность в России и непосредственно в Башкортостане. В Уфе и других промышленных и научных центрах республики был проведен ряд представительных форумов ученых и деятелей бизнеса, в ходе которых обсуждались перспективы развития ШОС и БРИКС, включая расширение международных экономических и культурных связей Башкортостана [23; 30]. Так, например, на базе Института права Башкирского государственного университета в апреле 2015 г. была проведена Всероссийская научная конференция **«Роль субъектов Российской Федерации в укреплении сотрудничества стран ЕАЭС и ШОС (на примере Республики Башкортостан)», в которой приняли участие представители руководства республики, дипломаты, деятели бизнеса, специалисты ведущих вузов России [21].** Состоялись также различные общественные мероприятия, тематика которых коррелировала с предстоящими Саммитами.

Активность европейских инвесторов, обеспечивших строительство в Уфе объектов мировых брендов гостиничного бизнеса – Hilton, Holiday Inn, Sheraton, не только способствовала обновлению облика столицы Башкортостана, но и стала примером коммерческой стратегии, ориентированной на перспективы дальнейшего развития Уфы как города и центра деловой активности крупного экономического региона России.

Под знаком Саммитов состоялись в 2014 – 2015 гг. традиционные для Уфы Российские энергетические форумы и выставки. Так, к проходившему в

октябре 2014 г. в столице Башкортостана XIV Российскому энергетическому форуму была приурочена Международная выставка «Энергетика ШОС» [22]. Программа XV Российского энергетического форума «Эффективная энергетика» [23], состоявшегося **27–30 октября 2015 года, включала открытие Международной выставки «Энергетика БРИКС и ШОС»**, подготовленной в соответствии с «Концепцией председательства Российской Федерации в межгосударственном объединении БРИКС в 2015-2016 годах» и «Перечнем основных мероприятий председательства Российской Федерации в БРИКС в 2015-2016 годах». Значимость данных мероприятий в контексте инвестиционной политики Республики Башкортостан определялась не только участием крупных игроков мирового энергетического рынка, но и продвижением образа Уфы как центра развития новейших технологий (презентация системы управления сетями Smart Grid и др. [14]. В преддверии Уфимского Саммита ШОС и БРИКС усиливается присутствие Башкортостана в экономическом пространстве СНГ и Китая. В мае 2014 г. в ходе официального визита Президента России В.В. Путина в КНР было подписано Соглашение о сотрудничестве между Правительством Республики Башкортостан и Народным Правительством провинции Цзянси, а в ноябре 2014 г. в Цзянси состоялись «Дни бизнеса Республики Башкортостан». 22 мая 2015 г. было заключено соглашение между Корпорацией развития Башкортостана и Комитетом по управлению высокотехнологичной зоны развития города Наньчан (Цзянси, Китай) о кооперации и обмене опытом [15], в ноябре того же года – соглашение о сотрудничестве между Корпорацией развития Республики Башкортостан и ООО «Ляонин Wolf нефтемаш» (дочерней компанией корпорации «Хайчен Нефтемаш» – крупного производителя оборудования для нефтехимической промышленности).

В целом Саммиты 2015 г. и принятая их участниками Уфимская Декларация способствовали значительному повышению узнаваемости Уфы и Башкортостана в целом в глобальном информационном пространстве, а также установлению связей башкирского бизнеса с новыми деловыми партнерами в странах ШОС и БРИКС. Так, например, в 2016 г. Торгово-промышленная палата Республики Башкортостан подписала соглашения о сотрудничестве с Институтом Next Generation (ЮАР) и Секретариатом ШОС.

Инвестиционные показатели Республики Башкортостан во второй половине 2010-х гг. демонстрировали устойчивый рост, прежде всего благодаря капиталовложениям крупных российских компаний. В то же время, наметилась также тенденция повышения доли иностранных инвесторов в экономической структуре Башкортостана. Инфор-

мация о сотрудничестве Башкортостана со странами БРИКС и ШОС, размещенная на сайте Министерства экономического развития Республики Башкортостан в 2016 г., показывает, что в этот период значительно возрастает активность торгового обмена между Башкортостаном и Бразилией, Индией, государствами Центральной Азии. Следует отметить, что этот процесс является компонентом растущей инвестиционной активности бизнеса, представляющего интересы государств ШОС и БРИКС в Башкортостане, поскольку организация внешней торговли республики осуществляется в значительной степени в форме совместных коммерческих фирм и компаний [17]. В частности, одно из предприятий оптовой торговли, действовавших в Республике Башкортостан в январе 2016 г., было создано при участии капитала из ЮАР [38].

Инвестиционное взаимодействие с государствами ЕАЭС развивается преимущественно в форме совместных капиталовложений в торговлю и сферу услуг. Кроме того, на территории Республики Башкортостан в сотрудничестве с казахстанскими инвесторами создан ряд предприятий архитектурно-строительного профиля, осуществляется производство кирпича, красителей, медтехники. Совместно с предпринимателями из Таджикистана организован ряд фирм, занятых в производстве стройматериалов и пищевых продуктов, башкирско-узбекские СП действуют в таких отраслях, как строительство, сельское хозяйство, производство текстиля и трикотажа, промышленного оборудования, минеральных продуктов и др. Формируется также вектор экспорта инвестиций и продукции совместных предприятий из Башкортостана в Евразийское экономическое пространство. Так, приоритетные направления инвестиционного сотрудничества с Республикой Казахстан включают совместные проекты в сфере нефтехимии и нефтепереработки на территории Казахстана, с Таджикистаном, Узбекистаном и Киргизией – создание совместных предприятий в целях продвижения продукции предприятий Башкортостана на рынки Центральной Азии в целом [18].

Примером включения Башкортостана в процесс экономической интеграции стран БРИКС явилось открытие южноафриканской компанией Bell Equipment на башкирском заводе «НефАЗ» в Нефтекамске линии по сборке большегрузных шарнирно-сочлененных самосвалов Bell, впервые представленных в июле 2015 г. на Саммитах ШОС и БРИКС в Уфе. Эта техника востребована на башкирских рудных месторождениях, разработку которых осуществляют ведущие российские компании.

Отдельную тему, связанную с развитием инвестиционного взаимодействия стран ШОС и участием в этом процессе Башкортостана, составляет сопряжение проектов ЕАЭС и Великого Шелкового

пути – стратегическая идея, закреплённая в Совместном заявлении Российской Федерации и Китайской Народной Республики от 8 мая 2015 г. и в Уфимской декларации ШОС [16, с.9-10]. При помощи Банка развития БРИКС осуществляется частичное финансирование возведение Восточного выезда – автотранспортного узла в Уфе, который связывает федеральные трассы М7 и М5, составляя в то же время элемент трансконтинентальной логистической инфраструктуры XXI века. Вовлечённость Башкортостана в организацию грузопотоков из Китая в Европу и из России в Азию формирует внушительные дополнительные стимулы для подъёма региональной экономики, в том числе для развития международного инвестиционного партнёрства.

В период 2001–2017 гг. Республика Башкортостан проводила политику экономического и научно-технического сотрудничества с государствами ШОС и БРИКС, формировавшуюся на основе российского федерального и регионального законодательства и на международно-договорной основе, главным образом, в межрегиональном формате (R2R).

Основным механизмом инвестиционного сотрудничества Республики Башкортостан с инвестиционным бизнесом ШОС и БРИКС в 2000-е гг. было создание совместных предприятий, преимущественно, торговых. При этом к началу 2010-х гг. был сформирован пакет межправительственных и межрегиональных соглашений о сотрудничестве с Китайской Народной Республикой и государствами Средней Азии, предусматривавших разработку и реализацию инвестиционных проектов в секторе реальной экономики.

Период 2012 – 2017 гг. в истории инвестиционной политики Башкортостана характеризуется заметно возросшей активностью бизнеса и республиканских институтов развития в сфере установления контактов с иностранными инвесторами, лидирующие позиции среди которых занимают промышленные и научно-технологические компании Китая. Начинается также разработка и реализация крупных инвестиционных проектов в приоритетных секторах экономики Башкортостана (нефтехимии, машиностроении, сельском хозяйстве) с участием инвестиционных капиталов КНР, Казахстана и других государств Евразийского Экономического Союза, а также ЮАР и Бразилии.

Проведение в Уфе в июле 2015 г. Саммитов ШОС и БРИКС существенно расширило возможности Башкортостана в сфере привлечения иностранных инвестиций и экспорта собственных инвестиционных капиталов, благодаря утверждению образа Республики Башкортостан как крупного российского региона с развитой промышленной инфраструктурой и высоким потенциалом развития в глобальном информационном пространстве,

прежде всего, в бизнес-сообществе стран ШОС и БРИКС.

После успешного проведения Саммитов ШОС и БРИКС 2015 г. и сопровождавшего их комплекса международных промышленных выставок, встреч государственных деятелей, руководителей экономики и бизнеса, научных конференций, Уфа становится постоянным центром информационных и деловых коммуникаций ШОС и БРИКС, благодаря организации Форумов малого бизнеса регионов стран-участниц ШОС и БРИКС и других международных мероприятий, дополнивших традиционный бренд Башкортостана – Российский энергетический форум, который в свою очередь является частью трансконтинентального энергетического и экологического диалога.

Расширение экономического и культурного диалога Башкортостана спартнерами России по ШОС и БРИКС способствует обмену опытом в сфере инвестиционной деятельности и создает условия для интеграции лучших мировых инвестиционных практик в экономику Республики Башкортостан, что существенно активизирует научно-исследовательскую и экспертную работу академических институтов и вузов Башкортостана по инвестиционной проблематике.

Таким образом, в контексте процесса консолидации усилий государств ШОС и БРИКС, направленных на развитие добрососедства и взаимовыгодного сотрудничества в системе многополярного мира сложились условия для перехода внешнеэкономической деятельности Республики Башкортостан на новый качественный уровень.

Растущая известность Башкортостана как успешного организатора и участника делового и культурного диалога в рамках ШОС и БРИКС, создает новые возможности для практической реализации задач республиканской инвестиционной политики и дальнейшей интеграции Башкортостана в глобальный рынок инвестиционных капиталов.

Литература

1. Постановление Правительства Республики Башкортостан от 18 апреля 2014 г. № 188 «Об утверждении Стратегии инвестиционного развития Республики Башкортостан до 2020 года». [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/17767223/#ixzz4gm6tOOoRd> (Дата обращения: 17.10.2021)

2. Стратегия социально-экономического развития Республики Башкортостан на период до 2030 года. Проект. [Уфа, 2017]. С. 101-104 // Министерство экономического развития Республики Башкортостан. Официальный сайт. URL: https://economy.bashkortostan.ru/upload/iblock/b5c/p/roekt-strategii-sotsialno_ekonomicheskogo-razvitiya-respubliki-bashkortostan-na-period-do-2030-goda.pdf (Дата обращения: 17.10.2021)

3. Взаимодействие БРИК с ШОС и другими субъектами мировой экономики / А.Г. Канен, Е. Цигелкова, Е.Д. Фролова, Д.А. Никифорова // Проблемы международного сотрудничества в рамках ШОС: сб. науч. тр. Екатеринбург, 2012. С.237–244.
4. Авдокушин Е.Ф., Жариков М.В. Страны БРИКС в современной мировой экономике. М.: Магистр: Инфра-М, 2013. – 479 с.
5. Новое направление российской внешней и внешнеэкономической политики – взаимодействие в БРИКС / Отв. ред. С.П. Глинкина; коллектив авторов. – М.: Институт экономики РАН, 2014. – 220 с.
6. Перспективы и стратегические приоритеты восхождения БРИКС: Научный доклад к VII Саммиту БРИКС / Под ред. В.А. Садовниченко, Ю.В. Яковца, А.А. Акаева. М.: МИС – ИНЭС – НКИ БРИКС, 2014. – 388 с.
7. Попова Л.С. Инвестиционное сотрудничество Российской Федерации со странами БРИКС: состояние, тенденции и проблемы развития. Ростов-на-Дону: Фонд науки и образования, 2015. – 91 с.
8. Кузнецов А.В. Зарубежные инвестиции российских компаний: конкуренция с западноевропейскими и восточноазиатскими ТНК // Вестник РАН. – 2016. – Т.86. – № 3. – С.203-214.
9. Ярмухаметов Р.З. Итоги и тенденции инвестиционной деятельности в Республике Башкортостан // Вестник Башкирского университета. – 2007. – Т.12. – Вып. 2. – С.36-37.
10. Пономаренко Е.А. Привлечение инвестиций в субъекты Российской Федерации на примере Республики Башкортостан // Проблемы экономики и менеджмента. – 2017. – № 3 (67). – С.47-50.
11. Нигматулина Т.А. БРИКС и ШОС: факторы регионального равновесия. М., Nota Bene, 2015. – 180 с.
12. Юмагузин Р.Р. Сотрудничество Республики Башкортостан с провинциями Китайской Народной Республики // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. – 2015. – Том 20. – № 3 (79). – С.87-93.
13. Ракишева Г.К. Сотрудничество между народами Республики Казахстан и Республики Башкортостан // Вестник Академии Наук Республики Башкортостан. – 2016. – Т. 20. – № 2 (78). – С.1-7.
14. Экономический пояс Евразийской интеграции: Доклад о путях реализации проекта сопряжения интеграции Евразийского экономического союза и Экономического пояса «Шёлкового пути» / Алиев Т. М. и др. – М.: ITI, 2016 – 200 с.
15. Сукиасян А.А. Инвестиционная стратегия Республики Башкортостан в 1991–2017 гг.: исторический опыт формирования и реализации // Исторический журнал: научные исследования. – 2018. – № 5. – С.44-56.
16. Махмутов А.Х. Саммиты ШОС и БРИКС в Башкортостане: какие проблемы необходимо обсудить? // Экономика и управление. – 2012. – № 2. – С. 4–15.
17. Инвестиционная декларация Республики Башкортостан. Утверждена Указом Президента Республики Башкортостан от 03.12.2012 № УП-508 «Об Инвестиционной декларации Республики Башкортостан» // Кодекс: Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/463500191> (дата обращения 11.10.2021)
18. РБК-Аналитика: Сколько Китай реально вкладывает в Башкирию // РБК-Уфа. 23 мая 2016 г. URL: <https://www.rbc.ru/ufa/23/05/2016/5742a3139a7947d0777be8a5> (Дата обращения: 11.10.2021)
19. БРИКС. Контуры многополярного мира / Нарышкин С.Е., Хабриева Т.Я., Капустин А.Я. Институт законодательства и сравнительного правоведения (Москва). – М.: ИЗиСП, 2015. – 295 с.
20. Гусарова С.А. Современные тенденции международного инвестиционного процесса в странах БРИКС = The Current Trends of the International Investment Process in BRICS Countries. Москва: МАКС Пресс, 2013 – 148 с.
21. Хейфец Б.А. Дорожная карта инвестиционного сотрудничества стран БРИКС // Мировая экономика и международные отношения. – 2013. – № 6. – С. 19–28.
22. Боброва В.В., Протасов К.С. Прямые иностранные инвестиции в странах БРИКС // Мировая экономика и международные отношения. – 2013. – № 2. – С. 26–35.
23. Хейфец Б.А. Россия и БРИКС. Новые возможности для взаимных инвестиций: Монография. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2014. – 220 с.
24. ШОС и БРИКС в формировании многополярной системы современных международных отношений [Электронный ресурс]: материалы Международной научно-практической конференции, Уфа, 20 ноября – 20 декабря 2014 г. / Администрация Президента Республики Башкортостан, ГБОУ ВПО «Башкирская академия государственной службы и управления при Президенте Республики Башкортостан», М-во образования Респ. Башкортостан, Евразийский центр «Самрау». – Уфа: БАГСУ, 2014 – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Integration of the Republic of Bashkortostan into the space of investment interaction between the SCO and BRICS states

Sukiasyan A.A.

Bashkir State University

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

The article is devoted to the integration of the Republic of Bashkortostan into the system of investment cooperation between the SCO and BRICS countries in 2001 - 2017. The development of bilateral economic relations of Bashkortostan with China, the states of Central Asia and other partners of Russia in the SCO and BRICS in the context of the investment policy of the Republic of Bashkortostan is shown. Considerable attention is paid to the impact of the 2015 Ufa SCO and BRICS Summits, business forums, scientific, practical and cultural events 2015-2017. on the dynamics of quantitative and qualitative parameters of the investment space of Bashkortostan. The author comes to the conclusion that the creation of a center for information and business communications of the SCO and BRICS states in Ufa was an

important factor in increasing the investment attractiveness of Bashkortostan and the international investment activity of Bashkir business.

Keywords: Investment policy, SCO, BRICS, EAEU, foreign investment, Russian-Chinese cooperation, globalization, Bashkortostan, investment policy

References

1. Resolution of the Government of the Republic of Bashkortostan dated April 18, 2014 No. 188 "On approval of the Investment Development Strategy of the Republic of Bashkortostan until 2020". [Electronic resource]. URL: <http://base.garant.ru/17767223/#ixzz4gm6tOOrD> (Date of treatment: 10/17/2021)
2. Strategy of socio-economic development of the Republic of Bashkortostan for the period up to 2030. Project. [Ufa, 2017]. Pp. 101-104 // Ministry of Economic Development of the Republic of Bashkortostan. Official site. URL: https://economy.bashkortostan.ru/upload/iblock/b5c/proekt-strategii-sotsialno_ekonomicheskogo-razvitiya-respubliki-bashkortostan-na-period-do-2030-goda.pdf (Date accessed: 17.10.2021)
3. Interaction of BRIC with the SCO and other subjects of the world economy / A.G. Kanen, E. Tsigelkova, E. D. Frolova, D.A. Nikiforova // Problems of international cooperation within the SCO: collection of articles. scientific. tr. Yekaterinburg, 2012. pp. 237–244.
4. Avdokushin E.F., Zharikov M.V. BRICS countries in the modern world economy. M.: Master: Infra-M, 2013. -- 479 p.
5. A new direction of Russian foreign and foreign economic policy - interaction in BRICS / Resp. ed. S.P. Glinkina; team of authors. - Moscow: Institute of Economics RAS, 2014. -- 220 p.
6. Prospects and strategic priorities of the BRICS ascent: Scientific report for the VII BRICS Summit / Ed. V.A. Sadovnichy, Yu.V. Yakovets, A.A. Akayev. M.: MIS - INES - NKI BRICS, 2014. -- 388 p.
7. Popova L.S. Investment cooperation of the Russian Federation with the BRICS countries: state, trends and development problems. Rostov-on-Don: Science and Education Foundation, 2015. -- 91 p.
8. Kuznetsov A.V. Foreign investments of Russian companies: competition with West European and East Asian TNCs // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. - 2016. - T.86. - No. 3. - P.203-214.
9. Yarmukhametov R.Z. Results and trends of investment activity in the Republic of Bashkortostan // Bulletin of the Bashkir University. - 2007. - T.12. - Issue. 2. - P.36-37.
10. Ponomarenko E.A. Attraction of investments in the subjects of the Russian Federation on the example of the Republic of Bashkortostan // Problems of Economics and Management. - 2017. - No. 3 (67). - S.47-50.
11. Nigmatulina T.A. BRICS and SCO: Factors of Regional Equilibrium. M., Nota Bene, 2015. -- 180 p.
12. Yumaguzin R.R. Cooperation of the Republic of Bashkortostan with the provinces of the People's Republic of China // Bulletin of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan. - 2015. - Volume 20. - No. 3 (79). - S.87-93.
13. Rakisheva G.K. Cooperation between the peoples of the Republic of Kazakhstan and the Republic of Bashkortostan // Bulletin of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan. - 2016. - T. 20. - No. 2 (78). - P.1-7.
14. Economic belt of Eurasian integration: A report on the ways of implementing the project of conjugation of the integration of the Eurasian Economic Union and the Economic Belt "Silk Road" / Aliiev T. M. et al. - M.: ITI, 2016 - 200 p.
15. Sukiasyan A.A. Investment strategy of the Republic of Bashkortostan in 1991–2017: historical experience of formation and implementation // Historical journal: scientific research. - 2018. - No. 5. - P.44-56.
16. Makhmutov A.Kh. SCO and BRICS summits in Bashkortostan: what problems need to be discussed? // Economics and Management. - 2012. - No. 2. - P. 4–15.
17. Investment Declaration of the Republic of Bashkortostan. Approved by the Decree of the President of the Republic of Bashkortostan dated 03.12.2012 No. UP-508 "On the Investment Declaration of the Republic of Bashkortostan" // Code: Electronic fund of legal and normative-technical documentation. URL: <http://docs.cntd.ru/document/463500191> (date of appeal 11.10.2021)
18. RBC-Analytics: How much China is actually investing in Bashkiria // RBK-Ufa. May 23, 2016 URL: <https://www.rbc.ru/ufa/23/05/2016/5742a3139a7947d0777be8a5> (Date of access: 11.10.2021)
19. BRICS. Contours of a multipolar world / Naryshkin S.E., Khabrieva T.Ya., Kapustin A.Ya. Institute of Legislation and Comparative Law (Moscow). - M.: IZiSP, 2015. -- 295 p.
20. Gusarova S.A. Modern Trends of the International Investment Process in BRICS Countries = The Current Trends of the International Investment Process in BRICS Countries. Moscow: MAKSPRESS, 2013 - 148 p.
21. Kheifets B.A. Roadmap for investment cooperation between the BRICS countries // World Economy and International Relations. - 2013. - No. 6. - P. 19–28.
22. Bobrova V.V., Protasov K.S. Foreign direct investment in the BRICS countries // World Economy and International Relations. - 2013. - No. 2. - P. 26–35.
23. Kheifets B.A. Russia and BRICS. New opportunities for mutual investments: Monograph. M.: Publishing and trade corporation "Dashkov and K", 2014. - 220 p.
24. SCO and BRICS in the formation of a multipolar system of modern international relations [Electronic resource]: materials of the International Scientific and Practical Conference, Ufa, November 20 - December 20, 2014 / Administration of the President of the Republic of Bashkortostan, GBOU VPO "Bashkir Academy of Public Service and Management under President of the Republic of Bashkortostan", Ministry of Education Resp. Bashkortostan, Samrau Eurasian Center. - Ufa: BAGSU, 2014 - 1 electron. wholesale disc (CD-ROM).

Центрально-Восточная Европа в поиске эффективных торговых партнеров. Актуальные направления географической диверсификации (эконометрический подход)

Голубкин Александр Викторович

младший научный сотрудник Института экономики РАН,
golubkinaalexander@gmail.com

В статье приводятся данные о динамике внешнеторговой активности стран Центрально-Восточной Европы (ЦВЕ) до 2021 г. Отмечается исчерпание экономического потенциала для дальнейшего расширения сотрудничества внутри ЕС и стремление стран ЦВЕ диверсифицировать свои экономические связи за счет их развития с другими государствами мирового сообщества. Выявлены актуальные направления диверсификации внешней торговли восточноевропейских стран. По средствам эконометрического анализа описываются и оцениваются факторы, влияющие на процесс географической диверсификации внешней торговли стран ЦВЕ. Расчеты, сделанные на основе гравитационной модели взаимодействия, подтверждают значимость выявленных факторов для диверсификации внешнеэкономических связей рассматриваемых государств. Процесс внешнеторговой диверсификации находится в самом начале, но, несомненно, он будет продолжаться впредь, так как этого требует необходимость повышения эффективности внешней торговли государств рассматриваемого региона.

Ключевые слова: внешнеэкономические связи стран ЦВЕ; кризис в ЕС; географическая дифференциация связей; сотрудничество с государствами Азии, постсоветского пространства и России; эконометрический анализ.

Актуальные направления диверсификации внешнеторговых связей стран ЦВЕ

Экономические последствия разрастающегося кризиса в Евросоюзе для государств-членов начали проявляться лишь в самое последнее время. По мере усугубления кризисной ситуации стали замедляться темпы экономического роста в этом объединении, которые снизились с 2,2% прироста ВВП в 2015 г. до 1,9% в 2016 г., а затем из года в год уменьшались до самого низкого уровня в 2019 г., немногим превысившим 1,6%. Падение темпов роста было еще большим в западноевропейских странах, что ограничивало потребительский спрос на их рынках и затрудняло сбыт экспортной продукции из стран Центрально-Восточной Европы. Тем не менее, темпы роста внешнеторгового товарооборота стран ЦВЕ, включая членов ЕС, резко повысились в 2017 г. и продолжили увеличиваться в 2018 г. Однако в 2019 г. рост внезапно прекратился и произошел даже неожиданный спад.

Постепенно сокращается и доля государств ЕС в совокупном товарообороте стран ЦВЕ. Так, рынок ЕС в 2016 г. занимал 80,7% внешней торговли рассматриваемых стран, а в 2021 г. чуть более 79%.

Сокращение удельного веса Евросоюза в торговле стран ЦВЕ означает, что к настоящему времени абсорбционный потенциал региона ЕС для экспорта этих государств в основном исчерпан, как и лимитированы возможности импорта необходимой для них продукции. Дальнейшая внешнеэкономическая экспансия государств ЦВЕ теперь может проходить только в другие части света.

В сложившихся условиях перед странами Центрально-Восточного региона возникает потребность в поиске новых внешних рынков, способных придать дополнительную динамику развитию их внешнеэкономических связей и внутреннему хозяйственному росту. Именно поэтому возникла настоятельная необходимость географической диверсификации внешнеэкономических связей стран ЦВЕ за счет расширения сотрудничества с другими перспективными регионами мира[2].

Общая картина динамики и нынешнего состояния внешнеторговых связей стран ЦВЕ по географическим направлениям в долевым выражении представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Географическая структура внешней торговли стран ЦВЕ в 2010-2021 гг. (в % общей торговли ЦВЕ).

Регион/год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Товарооборот (% совокупного товарооборота)												
Азия	12,90	12,36	12,20	12,12	12,45	12,98	12,96	13,06	13,10	13,38	14,61	14,95
Латинская Америка	0,92	0,92	1,00	1,02	0,97	1,08	0,97	0,99	0,96	0,93	0,90	0,84
Северная Америка	2,12	2,14	2,27	2,32	2,35	2,45	2,56	2,64	2,68	2,73	2,74	2,69
Африка	0,94	0,96	1,06	1,08	1,13	1,15	1,10	1,05	1,05	1,19	1,07	1,02
Постсоветское пространство	9,19	10,08	10,89	10,28	8,96	6,41	5,67	6,31	6,56	6,44	6,41	6,47
Европа	81,48	82,07	81,84	82,02	81,69	80,77	80,77	80,65	80,60	80,11	79,14	79,03
Экспорт в регионы (% совокупного экспорта)												
Азия	6,95	7,29	7,45	7,68	7,35	7,37	7,33	7,16	6,54	6,48	6,88	6,92
Латинская Америка	0,72	0,71	0,88	0,92	0,89	1,00	0,90	0,97	0,91	0,89	0,82	0,78
Северная Америка	2,18	2,28	2,44	2,54	2,70	2,82	2,99	3,02	3,11	3,11	3,18	3,22
Африка	1,29	1,33	1,52	1,52	1,60	1,57	1,46	1,34	1,31	1,39	1,30	1,27
Постсоветское пространство	6,99	7,36	8,40	8,52	7,20	5,10	4,92	5,37	5,16	5,38	5,33	5,43
Европа	87,84	87,32	86,69	86,24	86,38	85,99	85,91	86,09	86,77	86,74	86,49	86,13
Импорт из регионов (% совокупного импорта)												
Азия	18,38	17,08	16,72	16,46	17,46	18,53	18,59	18,87	19,40	20,05	22,17	22,43
Латинская Америка	1,10	1,11	1,11	1,12	1,05	1,16	1,05	1,01	1,01	0,96	0,98	1,00
Северная Америка	2,07	2,01	2,11	2,10	2,01	2,08	2,12	2,28	2,27	2,35	2,30	2,16
Африка	0,62	0,61	0,62	0,64	0,67	0,74	0,74	0,76	0,80	1,00	0,84	0,89
Постсоветское пространство	11,21	12,62	13,26	12,01	10,68	7,71	6,42	7,24	7,91	7,47	5,62	5,81
Европа	75,63	77,17	77,23	77,87	77,08	75,60	75,63	75,29	74,68	73,71	71,95	71,27

Источник: рассчитано автором по данным UNCTADstat, unctadstat.unctad.org/wds/, Trade Map, www.trademap.org/

За последние годы уже произошли некоторые сдвиги во внешней торговле государств ЦВЕ со странами других континентов, свидетельствующие о начавшемся усилении их значения как внешнеэкономических партнеров.

Удельный вес африканских стран во внешней торговле государств ЦВЕ колебался незначительно и в 2019 г. был равен 1,19% общего объема товарооборота рассматриваемых стран. В 2020 г. на долю государств Африки приходилось

1,07% их совокупного товарооборота, а в 2021 г. – 1,02%.

Особенно сильно повысилась доля Африки в импорте стран ЦВЕ - с 0,62% в 2010 г. до 1,00% в 2019 г., то есть почти в два раза. В 2020 г. доля африканских стран составила 0,84%, а в 2021 г. – 0,89% совокупного импорта государств ЦВЕ.

Доля Латинской Америки во внешнеторговом обороте стран ЦВЕ практически стагнировала на уровне 1% (в 2019 г. - 0,93%), а затем сократилась до 0,84% в 2021 г. Регион Северной Америки довольно медленными темпами увеличивал свою долю во внешней торговле стран ЦВЕ, которая достигла в 2019 г. 2,73%[3], а в 2021 г. незначительно сократилась до 2,69%.

Расширение внешнеэкономических связей с неевропейскими странами проходило в основном за счет увеличения торговли со странами Азии[4]. Начиная с 2010 г. доля азиатских стран в экспорте Центрально-Восточной Европы неуклонно росла быстрыми темпами вплоть до 2013 г., увеличившись в общей сложности на 0,73 п.п. В период 2014-2019 гг. доля Азии в экспортных потоках стран ЦВЕ росла более медленными темпами и достигла около 6,5% в 2019 г. С 2010 г. по 2021 г. доля этого континента в совокупном импорте стран ЦВЕ повысилась округленно с 18% до 22%, или на 4 п. п. Произошло это в значительной мере за счет увеличения удельного веса Китайской Народной Республики (КНР) с 2,7% до около 5%, то есть почти в два раза.

Доля государств постсоветского пространства во внешней торговле стран ЦВЕ в 2019 г. составляла 6,44%. В 2020 г. доля постсоветских стран снизилась до 6,41%, а в 2021 г. восстановилась до 6,47% совокупного товарооборота государств ЦВЕ. Доля в экспорте рассматриваемых стран увеличилась с 5,33% в 2020 г. до 5,43% в 2021 г. Постсоветское пространство заняло 5,81% общего импорта восточноевропейских стран в 2021 г., по сравнению с 5,62% в 2020 г.

На основе проведенного выше статистического анализа, можно сказать, что актуальными направлениями географической диверсификации внешней торговли стран ЦВЕ выступают рынки стран Азии и постсоветского пространства, в том числе Китая и России. Государства постсоветского пространства сохраняют долю во внешней торговле стран ЦВЕ на стабильном уровне благодаря своим историческим связям.

Развитие торговых отношений стран ЦВЕ с Китаем и Россией.

Среди актуальных направлений диверсификации внешней торговли стран ЦВЕ особую значимость представляют Китай и Россия. Разнообразие торгово-экономических связей государств ЦВЕ достигается преимущественно за счет стран Азии

и постсоветского пространства, благодаря в основном растущей доле Китайской Народной Республики и стабильному присутствию России во внешней торговле исследуемых стран.

Таблица 2.

Динамика внешней торговли стран ЦВЕ с Китаем и Россией в 2010-2021 гг. (в % общей торговли ЦВЕ).

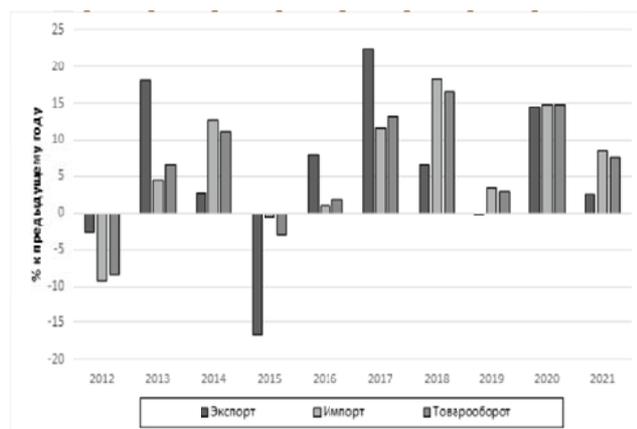
Страна/год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Товарооборот (% совокупного товарооборота)												
Россия	6,64	7,19	7,94	7,37	6,29	4,33	3,73	4,07	4,22	4,06	3,20	3,59
Китай	4,59	4,39	4,24	4,23	4,50	4,95	4,99	4,98	5,05	5,35	6,31	6,72
Экспорт в регионы (% совокупного экспорта)												
Россия	4,09	4,38	5,13	5,08	4,43	2,92	2,81	3,07	2,86	2,92	2,83	2,95
Китай	1,12	1,20	1,23	1,34	1,30	1,22	1,36	1,48	1,39	1,42	1,66	1,82
Импорт из регионов (% совокупного импорта)												
Россия	8,98	9,81	10,62	9,61	8,13	5,72	4,65	5,05	5,53	5,18	3,56	3,71
Китай	7,79	7,36	7,10	7,06	7,64	8,65	8,62	8,43	8,57	9,14	10,85	10,95

Источник: рассчитано автором по данным UNCTADstat, unctadstat.unctad.org/wds/, Trade Map, www.trademap.org/

Торгово-экономические связи с Китаем.

Особенно динамично среди азиатских стран развиваются связи государств ЦВЕ с Китаем, который и сам прилагает много усилий для проникновения в европейские страны. КНР активно укрепляет свое экономическое присутствие в регионе за счет развития китайско-европейских двусторонних отношений. На сегодня китайский рынок представляет собой одно из перспективных направлений диверсификации внешней торговли государств ЦВЕ[6].

В 2021 г. доля Китая достигла максимального значения во внешней торговле стран ЦВЕ за исследуемый период - 6,72%. В том же году объемы экспортных товарных потоков из государств региона в КНР составили 1,82% их совокупного экспорта. На долю китайского экспорта в Центрально-Восточный регион Европы пришлось 10,95% общего импорта государств ЦВЕ. Причем, стоит отметить, что рост основных торговых показателей экономических отношений с Китаем происходит с 2017 г. (табл. 2).



Источник: рассчитано автором по данным UNCTADstat, unctadstat.unctad.org/wds/

Рис. 1. Темпы роста показателей внешней торговли стран ЦВЕ с Китаем в годовом выражении, 2012-2021 гг.

Одной из характерных черт торговых отношений между странами ЦВЕ и Китаем является преобладание импорта из Китая над экспортом. Импортные поставки из Китая в период 2005-2010 гг. росли бурными темпами, увеличившись с 4,55% общего импорта государств ЦВЕ до 7,79% в 2010 г. С тех пор импорт продолжил свой рост меньшими темпами и стабилизировался на уровне 8,41% в 2017 г. (рис. 1).

В 2020 г. внешняя торговля стран ЦВЕ с Китаем развивалась достаточно быстрыми темпами, о чем свидетельствует положительная динамика ее основных показателей. Так, объем товарооборота увеличился на 14,84%, импорта – 14,88%, а экспорта – 14,52%, по сравнению с предыдущим годом. В 2021 г. темпы роста основных показателей внешней торговли с КНР несколько замедлились, сохраняя при этом положительную динамику. В 2021 г. импортные поставки из Китая увеличились на 8,36%, по сравнению с 2020 г. Объем товарооборота вырос на 7,61%. Что касается экспорта стран ЦВЕ в КНР, то его объем увеличился меньшими темпами, продемонстрировав рост на 2,55%.

Китай во многом способствовал модернизации транспортной инфраструктуры в Центрально-Восточной Европе в рамках интеграционного проекта «Пояс и Путь», тем самым простимулировал импортные потоки стран ЦВЕ из Азии. Здесь ключевую роль сыграли прямые инвестиции КНР, ставшие одним из стимуляторов модернизации и развития экономики Центрально-Восточной Европы. Китайские инвесторы заинтересованы в доступе на европейские рынки, поэтому большая часть капиталовложений, поступающих из Китая, направлена на их захват[7].

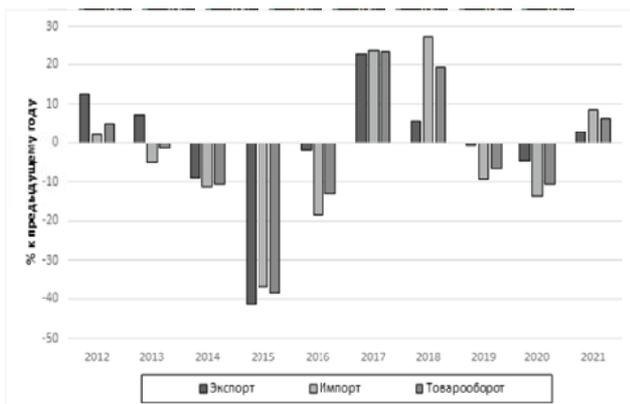
Активное инвестиционное присутствие КНР в Центрально-Восточной Европе способствовало модернизации транспортной инфраструктуры региона, а также росту двусторонней торговли между КНР и ЦВЕ-16.

Торговые отношения с Россией.

Подавляющее место в торгово-экономических связях стран ЦВЕ занимает Российская Федерация (РФ). Сложившаяся в последние годы напряженная ситуация в политическом взаимодействии между ЕС и Россией не позволяет в полном объеме раскрыть потенциал их взаимных экономических связей. Введенные ЕС санкции против России в некоторой мере замедлили темпы развития двусторонней торговли с Центрально-Восточной Европой. Это выразилось в сокращении доли РФ в экспорте стран ЦВЕ[8]. В 2021 г. был в основном преодолен спад во взаимной торговле, случившийся в кризисные периоды, и начали расти как

обций взаимный товарооборот, так и экспортные и импортные операции.

В 2019 г. экспорт из этого региона в Россию увеличился на 13,27%, а рост импортных поставок из РФ составил 14,44%. В 2021 г. доля России в экспорте стран ЦВЕ увеличилась до 2,95%, по сравнению с 2,83% в 2020 г. Импортные поставки из РФ заняли 3,71% совокупного импорта в 2021 г., увеличившись с 3,56% в 2020 г.[9].



Источник: рассчитано автором по данным UNCTADstat, unctadstat.unctad.org/wds/
 Рис. 2. Темпы роста показателей внешней торговли стран ЦВЕ с Россией в годовом выражении, 2012-2021 гг.

В 2019-2020 гг. внешняя торговля стран ЦВЕ с Россией демонстрировала довольно существенный спад, сопровождаемая отрицательной динамикой ее основных показателей (рис. 2).

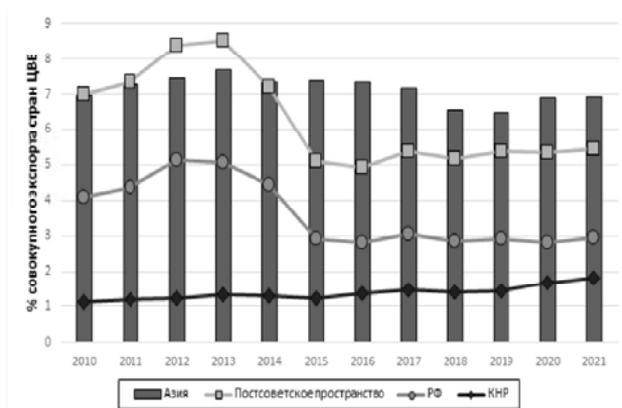
В 2020 г. объем товарооборота сократился на 10,41%, импорта – 13,47%, а экспорта –4,77%, по сравнению с предыдущим годом. В 2021 г. темпы роста основных показателей внешней торговли с РФ несколько восстановились, продемонстрировав при этом положительную динамику. В 2021 г. импортные поставки из России увеличились на 8,59%, по сравнению с 2020 г. Объем товарооборота вырос на 6,49%. Что касается экспорта стран ЦВЕ в РФ, то его объем увеличился меньшими темпами, продемонстрировав рост на 2,97%[10].

Факторы, влияющие на географическую диверсификацию связей стран ЦВЕ

Гравитационная модель взаимодействия является одной из основных моделей для эконометрического анализа интеграционных и торговых соглашений между странами, благодаря довольно высокой точности математических расчетов. Классическая гравитационная модель исходит из того, что объем торговли между странами прямо зависит от объема ВВП этих стран и обратно пропорционален расстоянию между их столицами[11]. В наше время этот фактор играет все меньшую роль из-за бурного развития интернет-коммуникаций и скоростных транспортных средств (авиации, железных дорог, трубопроводов).

Множество иностранных научных трудов, использующих гравитационную модель взаимодействия, проанализированных в статье Lukau M. Esroig (2020), являются, по нашему мнению, доказательством того, что в последние годы именно гравитационная модель имеет большое доверие и широкое применение в эконометрическом анализе международных торговых потоков, позволяя при этом оценивать возможности улучшения экономических эффектов от торгового взаимодействия.

Выбор объясняющих переменных для географической диверсификации внешней торговли стран ЦВЕ соответствует теориям международной торговли и результатам эмпирических исследований Agosin et al. (2012). В настоящем анализе зависимой переменной является доли государств Азии, Постсоветского пространства, России и Китая в совокупном объеме экспорта стран ЦВЕ, динамика которых проиллюстрирована на рисунке 3.



Источник: рассчитано автором по данным UNCTADstat, unctadstat.unctad.org/wds/
 Рис. 3. Географическая диверсификация экспорта стран ЦВЕ, 2010-2021 гг.

Основные положения работ Cadot et al. (2011, 2016); Elhiraik and Mbate (2014), которые утверждают, что географическая диверсификация экспорта заключается, с одной стороны, в определении новых экспортных направлений, а с другой стороны, в увеличении объема экспорта на основе технологического прогресса, позволили нам определить шесть независимых переменных, представляющих большой интерес для эконометрического анализа, в частности: ВВП на душу населения, расстояние между основными торговыми городами, накопленные ПИИ, уровень инфляции, открытость торговли и человеческий капитал.

Для того, чтобы оценить эконометрические коэффициенты факторов, влияющих на процесс торговой диверсификации стран ЦВЕ в сторону Азии, постсоветского пространства, России и Китая за исследуемый период 2010-2021 гг. был проведен регрессионный анализ панельных данных. Данные для построения гравитационной модели взаимодействия: ВВП на душу населения стран ЦВЕ (IMF,

www.imf.org/external/datamapper/); Накопленные ПИИ стран ЦВЕ (UNCTADstat, <http://unctadstat.unctad.org/wds/>); Уровень инфляции (UNCTADstat, <http://unctadstat.unctad.org/wds/>); Индикатор открытости торговли стран ЦВЕ (UNCTADstat, <http://unctadstat.unctad.org/wds/>); Человеческий капитал (UNCTADstat, <http://unctadstat.unctad.org/wds/>); Расстояние между столицами этих стран.

Классическая гравитационная модель взаимодействия имеет вид:

$$\ln X_{ij} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Y_i + \alpha_2 \ln Y_j + \alpha_3 \ln Dist_{ij} + \varepsilon_{ij}, \quad (1)$$

где X_{ij} – доля стран Азии и Постсоветского пространства в совокупном объеме экспорта стран ЦВЕ; Y_i и Y_j – ВВП на душу населения стран ЦВЕ в постоянных ценах 2010 г.; $Dist_{ij}$ – расстояние между основными торговыми городами; α_0 – константа; $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ – коэффициенты регрессии, причем $\alpha_1, \alpha_2 > 0, \alpha_3 < 0$; ε_{ij} – случайные ошибки регрессии.

В нашем случае гравитационная модель международной торговли стран ЦВЕ с государствами Азии и Постсоветского пространства содержит определенные дополнения к классической гравитационной модели взаимодействия, и имеет следующий вид:

$$\ln ExpDIV_{ij} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln GDP_i + \alpha_2 \ln FDI_i + \alpha_3 \ln INF_i + \alpha_4 \ln TrOP_i + \alpha_5 \ln HCAP_i + \alpha_6 \ln Dist_{ij} + \varepsilon_{it}, \quad (2)$$

где $ExpDIV_{ij}$ – доля стран Азии и Постсоветского пространства в совокупном объеме стран ЦВЕ; GDP_i – ВВП на душу населения стран ЦВЕ в постоянных ценах 2010 г.; FDI_i – объем накопленных ПИИ; INF_i – уровень инфляции; $TrOP_i$ – открытость торговли; $HCAP_i$ – человеческий капитал; $Dist_{ij}$ – расстояние между основными торговыми городами; α_0 – константа; $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ – коэффициенты регрессии, причем $\alpha_1, \alpha_2 > 0, \alpha_3 < 0$; ε_{it} – случайные ошибки регрессии. Расчеты произведены в прикладном статистическом пакете Stata 11.

Для оценки эконометрических коэффициентов факторов, влияющих на процесс диверсификации стран ЦВЕ в сторону Азии и Постсоветского пространства, в том числе России и Китая, необходимо провести четыре линейные регрессии для каждого из исследуемых географических направлений. Полученные оценки коэффициентов проведенного регрессионного анализа, сведены в таблицу 3.

Коэффициенты подушевого ВВП стран, накопленных ПИИ, открытости торговли и человеческого капитала положительны, значит прямо пропорционально влияют на диверсификацию внешней торговли государств ЦВЕ. Коэффициенты уровня инфляции и расстояния отрицательны, что говорит об обратном пропорциональном влиянии на процесс диверсификации внешней торговли стран ЦВЕ.

Негативный эффект на процесс диверсификации внешней торговли стран ЦВЕ на протяжении всего исследуемого периода 2010-2021 гг. оказывали такие показатели, как уровень инфляции и расстояние между регионами. Несмотря на то, что коэффициент расстояния получился отрицательным, торговые связи стран ЦВЕ с КНР развиваются, благодаря высокому уровню китайскому ВВП.

Таблица 3
Эконометрические результаты линейной регрессионной модели.

Зависимая переменная: ExpDIV	(1) Азия	(2) Постсоветское пространство	(3) Китай	(4) Россия
lnGDP	0.362*** (0.0782)	0.324*** (0.219)	0.688*** (0.196)	0.513** (0.206)
lnFDI	0.180*** (0.0222)	0.504** (0.0737)	0.129*** (0.0696)	0.328*** (0.0565)
lnINF	-0.802** (0.289)	-0.728** (0.911)	-0.160** (0.800)	-0.627*** (0.763)
lnTrOP	0.281*** (0.0805)	0.213*** (0.227)	0.687*** (0.213)	0.558*** (0.207)
lnHCAP	0.611*** (0.251)	0.523** (0.736)	0.171*** (0.659)	0.238** (0.633)
lnDIST	-0.406*** (0.227)	-0.643*** (0.313)	-0.109*** (0.149)	-0.534*** (0.154)
_cons	25.45*** (2.372)	6.640 (4.181)	4.187 (3.755)	1.153 (3.814)
N – Number of observations	176	176	176	176
R-sq	0.813	0.751	0.776	0.708
adj. R-sq	0.804	0.731	0.754	0.794
rmse	0.664	0.798	0.731	0.712

Standard errors in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Источник: рассчитано автором в прикладном статистическом пакете Stata 11.

Исследование сдвигов в географической структуре внешней торговли стран ЦВЕ в рассматриваемый период позволило сделать вывод, что, хотя произошел спад товарооборота по всем направлениям годы пандемического кризиса, в наименьшей мере это коснулось связей с Китаем и другими азиатскими странами. Торговля с ними стала своеобразным якорем стабильности в условиях разразившейся бури в мировой экономике и частично компенсировала сокращение внешнеторговых потоков в направлении Европейского союза и во взаимных связях[13].

В ходе эконометрического анализа гравитационной модели взаимодействия выявлено положительное влияние подушевого ВВП, накопленных ПИИ, открытости торговли и человеческого капитала на географическую диверсификацию экспорта стран ЦВЕ. Негативное влияние на этот процесс продемонстрировали уровень инфляции и расстояние между основными торговыми центрами.

Протекающий примерно с 2015 г. системный кризис Европейского союза, выражающийся в двух

десятилетиях конкретных проявлений в сферах международных отношений, внешней политики, внутриполитического и социального положения стран-членов, негативно сказавшись на внешней торговле государств ЦВЕ как в целом, так и в особенности внутри Евросоюза, доля которого в совокупном товарообороте разных стран сначала достигла своего максимума в 75-80%, а затем начала постепенно снижаться. В условиях исчерпания потенциала дальнейшей интенсификации торгово-экономических отношений в регионе ЕС государства ЦВЕ оказались перед необходимостью диверсифицировать свою внешнюю торговлю, расширяя связи со странами из других регионов, в первую очередь Азии и Ближнего Востока, а также Латинской Америки, Африки и поддерживая достигнутый уровень сотрудничества с Россией и другими постсоветскими странами. В последнее пятилетие происходил ускоренный рост товарооборота с указанными странами, приведший к некоторому увеличению их доли в общей торговле стран ЦВЕ на фоне соответствующего снижения удельного веса Евросоюза. Процесс внешнеторговой диверсификации находится в самом начале, но, несомненно, он будет продолжаться впредь, так как этого требует необходимость повышения эффективности внешней торговли государств рассматриваемого региона.

Литература

1. Азиатский вектор в экономической стратегии стран Центрально-Восточной Европы: Монография // Отв. ред. Н.В. Куликова. – М.: ИЭ РАН, 2019. – 316 с.
2. Айвазян С.А. Методы эконометрики // М.: Магистр: ИНФРА-М, 2010. 512 с.
3. Глинкина С.П., Куликова Н.В., Тураева М.О., Голубкин А.В., Яковлев А.А. Китайский фактор в развитии стран российского пояса соседства: уроки для России. Научный доклад. М.: Институт экономики РАН, 2018. – 66 с.
4. Голубкин А.В. Особенности модели капитализма в государствах Центрально-Восточной Европы (эконометрический анализ) // Инновации и инвестиции. 2019. № 6. С. 34-39.
5. Голубкин А.В., Князев Ю.К. Внешнеэкономические связи стран ЦВЕ в условиях кризиса в Европейском Союзе // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2021. № 1. С. 47-62.
6. Голубкин А.В., Князев Ю.К. Необходимость диверсификации внешнеэкономических связей стран центрально-восточной Европы // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2021. № 1. С. 141-160.
7. Голубкин А.В., Яковлев А.А. Об итогах трансформации стран Центрально-Восточной Европы (теоретико-эконометрический подход) // Экономика и управление. 2019. № 1 (159). С. 26-37.

8. Голубкин А.В., Яковлев А.А. Особенности экономического сотрудничества России и Китая со странами Центрально-Восточной Европы // Экономика и управление. 2020. Т. 26. № 5 (175). С. 464-478.

9. Куликова Н.В., Синицина И.С. Торговые отношения России со странами Центрально-Восточной Европы // Современная Европа, 2019, №3, с. 150-160.

10. Проблемы экономического роста в странах Центрально-Восточной Европы в условиях новой реальности в мировой экономике: Монография // Отв. ред. Н.В. Куликова. – М.: ИЭ РАН, 2019. – 366 с.

11. Трансформация моделей экономики в странах постсоциалистического мира: Монография // Отв. ред. М.О. Тураева, Л.Б. Вардомский. – М.: ИЭ РАН, 2020. – 192 с.

12. Яковлев А.А., Голубкин А.В. Влияние китайской инициативы «Пояс и путь» на торговлю Китая с постсоциалистическими странами российского пояса соседства: эконометрический анализ // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2019. Том 9. № 1А. С. 320-329.

13. Яковлев А.А., Голубкин А.В. К вопросу об экономическом сотрудничестве Китая со странами Центрально-Восточной Европы // Экономика и управление. 2017. № 9 (143). С. 13-19.

14. Bussière M., Fidrmuc J., Schnatz B. Trade Integration of Central and Eastern European Countries: Lessons from a Gravity Model. URL: <http://www.suomenpankki.fi/pdf/120925.pdf>

15. Rogers S. China, Hungary, and the Belgrade-Budapest Railway Upgrade: New Politically-Induced Dimensions of FDI and the Trajectory of Hungarian Economic Development // Journal of East-West Business, 2019, p. 20, DOI: 10.1080/10669868.2018.1561589.

Central and Eastern Europe in search of effective trading partners. Current directions of geographical diversification (econometric approach)

Golubkin A.V.

Institute of Economics, Russian Academy of Sciences

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

The article provides data on the dynamics of foreign trade activity of the countries of Central and Eastern Europe (CEECs) until 2021. The exhaustion of the economic potential for further expansion of cooperation within the EU and the desire of the CEE countries to diversify their economic ties through their development with other countries of the world is noted. The current directions of diversification of foreign trade of Central and Eastern European countries are revealed. The factors influencing the process of geographical diversification of foreign trade of the CEE countries by means of econometric analysis are described and evaluated. The calculations made on the basis of the Gravity Model of interaction indicate the importance of the factors under consideration in the geographical diversification of foreign trade of the CEE states. The process of foreign trade diversification is at the very beginning, but, undoubtedly, it will continue in the future, since this is required by the need to increase the effectiveness of foreign trade of the States of the region of Central and Eastern Europe.

Keywords: foreign economic ties of CEE countries; crisis in the EU; differentiation of ties; cooperation with Asian countries, postsoviet states and Russia; geographical diversification; econometric analysis.

References

1. The Asian vector in the economic strategy of the countries of Central and Eastern Europe: A monograph // Ed. by N.V. Kulikova. - M.: IE RAS, 2019. - 316 p.
2. Ayvazyan S.A. Methods of econometrics // M.: Magister: INFRA-M, 2010. 512 p.
3. Glinkina S.P., Kulikova N.V., Turaeva M.O., Golubkin A.V., Yakovlev A.A. The Chinese factor in the development of the countries of the Russian Neighborhood Belt: lessons for Russia. Scientific report. M.: Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences, 2018. - 66 p.
4. Golubkin A.V. Features of the model of capitalism in the states of Central and Eastern Europe (econometric analysis) // Innovations and investments. 2019. No. 6. pp. 34-39.
5. Golubkin A.V., Knyazev Y.K. Foreign economic relations of the CEE countries in the context of the crisis in the European Union // ETAP: economic theory, analysis, practice. 2021. No. 1. pp. 47-62.
6. Golubkin A.V., Knyazev Y.K. The need to diversify foreign economic relations of the countries of Central and Eastern Europe // Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences. 2021. No. 1. pp. 141-160.
7. Golubkin A.V., Yakovlev A.A. About the results of the transformation of the countries of Central and Eastern Europe (theoretical and econometric approach) // Economics and Management. 2019. No. 1 (159). pp. 26-37.
8. Golubkin A.V., Yakovlev A.A. Features of economic cooperation between Russia and China with the countries of Central and Eastern Europe // Economics and management. 2020. Vol. 26. No. 5 (175). pp. 464-478.
9. Kulikova N.V., Sinitsina I.S. Trade relations of Russia with the countries of Central and Eastern Europe // Modern Europe, 2019, No. 3, pp. 150-160.
10. Problems of economic growth in the countries of Central and Eastern Europe in the conditions of a new reality in the world economy: Monograph // Ed. by N.V. Kulikova. - M.: IE RAS, 2019. - 366 p.
11. Transformation of economic models in the countries of the post-socialist world: Monograph // Ed. by M.O. Turaeva, L.B. Vardomsky. - M.: IE RAS, 2020. - 192 p.
12. Yakovlev A.A., Golubkin A.V. The impact of the Chinese Belt and Road initiative on China's Trade with the Post-Socialist countries of the Russian Neighborhood Belt: an econometric analysis // Economy: yesterday, today, tomorrow. 2019. Volume 9. No. 1A. pp. 320-329.
13. Yakovlev A.A., Golubkin A.V. On the issue of China's economic cooperation with the countries of Central and Eastern Europe // Economics and management. 2017. No. 9 (143). pp. 13-19.
14. Bussière M., Fidrmuc J., Schnatz B. Trade Integration of Central and Eastern European Countries: Lessons from a Gravity Model. URL: <http://www.suomenpankki.fi/pdf/120925.pdf>
15. Rogers S. China, Hungary, and the Belgrade-Budapest Railway Upgrade: New Politically-Induced Dimensions of FDI and the Trajectory of Hungarian Eco-nomic Development // Journal of East-West Business, 2019, p. 20, DOI: 10.1080/10669868.2018.1561589.

Использования маркетинговых инструментов в международном туризме на примере туризма между Россией и Китаем в современных условиях

Ли Тяньтянь,

аспирант, кафедра маркетинга, МГУ им. М.В. Ломоносова, li90916666@gmail.com

Цель – обобщить результаты исследования используемых маркетинговых инструментов в международном туризме между Россией и Китаем в современных рыночных условиях. На основании проведенного исследования выявить отличительные черты: как модифицируются маркетинговые инструменты компаний, работающих в сфере международного туризма, а также предложить авторское видение очередности использования и значимости маркетинговых инструментов. **Предмет исследования** – используемые маркетинговые инструменты в российских и китайских туристических компаниях. В качестве **методологии исследования** и формирования эмпирической базы проведено онлайн анкетирование туристов, которые планируют купить тур или уже приобрели ранее что-то в агентстве, а также использовался сравнительный метод. **Новизна** – выявлены **основные результаты и область применения** проведенного исследования, а именно маркетинговые инструменты, повышающие интерес потребителей к совершению покупки на рынке туристических услуг. На основе общелогических методов исследования научной литературы, статистических данных, практических исследований маркетинговых агентств, а также личном исследовании **сделан вывод** об эффективности использования некоторых маркетинговых инструментов, применяемых в исследуемых компаниях.

Ключевые слова: международный туризм, туризм между Россией и Китаем, онлайн услуги, онлайн коммуникации, маркетинг вовлечения, маркетинговые инструменты, таргетинг.

Введение.

Состояние международного туризма важная часть составляющей политики страны и ее социально-экономической части. Развитие таких отношений между Россией и Китаем происходит регулярно в связи с упрощенными визовыми формальностями, а также повышенным интересом к истории страны, ее географическому расположению и интересом к национальным культурным особенностям.[1] Среди международного туризма стоит выделить именно современную концепцию к экологическому туризму, реализация этой концепции используется многими туристическими компаниями для популяризации местного природного, культурного и исторического наследия. Экологический туризм играет важную роль в сохранении природных, исторических и культурных ценностей. Этот вид туризма привлекает множество туристов и, таким образом, выгоден с экономической, социальной и политической точек зрения, что приводит к дальнейшему плодотворному сотрудничеству между Россией и Китаем. [2]

Актуальность

Важным фактом является и желание двух стран поддерживать внешний туризм, официальный сайт The World Bank (International tourism China, number of arrival) показывает ежегодную статистику по количеству въезжающих в страну граждан, целью которых является посещение разного рода мест с туристической целью. Например, за 2016 год страну посетила 141,774,000 туристов, в 2017 году 153,260,000 туристов, в 2018 году цифра составила 158,606,000, уже в 2019 году статистика показала снова прирост до 162,538,000 туристов. [3] Следующие 2 года (2020 и 2021 г.) ситуация с закрытием границ была максимально нестабильной, что привело к поиску новых альтернативных решений для предоставления туристических услуг и для поиска клиентов. Ситуация в России по количественным показателям имеет меньший процентный ежегодный прирост, также по данным The World Bank (International tourism Russian Federation, number of arrival) на 2016 год составляет 24,571,000 туристов, в 2017 году 24,390,000, в 2018 году 24,551,000 туристов и в 2019 году число составило 24,419,000 туристов. [4] Каждый

турист или группа туристов имеет свою определенную цель поездки, туристические агентства стараются использовать всевозможные маркетинговые инструменты для воздействия на потребителя.

Основная часть

Учитывая, что в связи с Covid 19 международный туризм носит ограничивающий характер, то страны начинают создавать маркетинговые стратегии по привлечению туристов для путешествий в том числе внутри страны. За январь – сентябрь 2021 года в общей сложности турпоток по Китаю увеличился на 39,1% в годовом выражении и превысил 2,68 млрд человек - 58,5% от уровня 2019 года. Первые два квартала наблюдался стабильный рост данного показателя, а в третьем был отмечен спад на 18,3% в годовом выражении. [5] Также еще одним показательным критерием является увеличение количества отелей категории 5* звезд за последние 12-ть лет в Китае. [6] Рост внутреннего туризма также наблюдался и в России, исходя из статистических показателей, характеризующих развитие туристической отрасли. В таблице 1 представлена статистика за 4 года, резкие изменения можем видеть именно в начале пандемии Covid 19.

Таблица 1
Статистические показатели отрасли туризма в России

№	Наименование показателя	Ед. измерения	2017	2018	2019	2020
1	Количество лиц, работающих в туристических фирмах	Тыс. чел.	47.2	66.7	61.3	60.8
2	Объем платных туристических услуг, оказанных населению	млрд руб.	166.5	172.1	179.8	91.9
3	Объем платных услуг гостиниц и аналогичных средств размещения	млрд руб.	219.9	255.7	247.3	181.6

*составлено автором на основании источника: Федеральное агентство по туризму [7]

<https://tourism.gov.ru/contents/analytics/statistics/statisticheskie-pokazateli-kharakterizuyushchie-razvitie-turistskoy-otrasli-v-rossiyskoy-federatsii/>

Можно заметить на основании данных тенденцию к росту и развитию отрасли как внутри стран, так и между ними. Например, существует ряд программ государственного уровня по развитию туризма между Россией и Китаем. В таблице 2 представлены основные события между двумя странами, связанные с развитием туризма.

Из представленных данных можно заметить стабильное развитие туризма между странами. Также в таблице 4 представлены данные по количеству въездных и выездных поездок между Рос-

сией и Китаем, на основании выборочной статистической информации, рассчитанной на основании официальной статистической методологии оценки числа въездных и выездных туристических поездок.

Таблица 2

Хронология последних 100 лет развития партнерских отношений между Россией и Китаем.

Период	Событие
1917 г.	Переговоры об установлении официальных равноправных отношений
1924 г.	«Соглашение об общих принципах для урегулирования вопросов между Союзом ССР и Китайской Республикой»
1950 г.	«Договором о дружбе, союзе и взаимной помощи»
1986 г.	«Консульский договор (содействие развитию отношений в том числе и в туристической сфере)
С 1988 г.	«Политика по либерализации внешнеэкономической деятельности»
1988 г.	«Официальные туристические «контакты» между СССР и КНР»
1990 г.	«Приморский край принял 563 делегации численностью 2 497 человек»
С 1987 по 1993 гг.	«В обоих направлениях границу пересекли 1 856 248 человек»
1997-2007 гг.	«Введение специальной визы. КНР стал доступен массовый туризм с целью отдыха»
2006-2007 гг.	«Год России в Китае» и «Год Китая в России»
2009-2018 гг.	«Программа сотрудничества между регионами Дальнего Востока и Восточной Сибири Российской Федерации и Северо-Востока Китайской Народной Республики»
2018-2025 гг.	«В сфере приграничного туризма 3 марта 2018 года было утверждено Распоряжение Правительства РФ «О перечне мероприятий социально-экономического развития Забайкальского края, подлежащих реализации в 2018– 2025 годах в приоритетном порядке»

*составлено автором на основании источников [8-11]

Таблица 4

Поездки из Китая в Россию	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Въездные (тыс. чел.)	874	1 122	1 289	1 478	1 690	1 883
Выездные (тыс. чел.)	1 731	1 284	1 676	2 003	2 018	2 334

*составлено автором на основании данных [12,13]

Наблюдая такую тенденцию поставлена определенная цель исследования и выбрана методология исследования. Основная цель проводимого исследования – анализ используемых маркетинговых инструментов и поиск среди них более эффективных.

В задачи исследования входит:

- показать результаты функционирования проанализированных маркетинговых инструментов
- дать научную интерпретацию, что позволит рассмотреть процесс передачи информации от компании к потребителю с целью продажи услуги.
- выделить ряд инструментов отличных друг от друга на рынке России и Китая.

Для проведения исследования выбрано две компании, одна из них специализируется на поиске клиентов в Китае. Settour – туристическая китайская компания, которая специализируется на продаже туров в Россию, по разным направлениям. Другая исследуемая компания China-sky специализируется на российских клиентах и их поездках в Китай. Двум категориям (видам) клиентов предоставлен опрос. Опрос

состоит из 7 основных вопросов, связанных с тем как клиент нашел компанию и через какой период приобрел тур, вопросы составлены так, что подразумевает тот или иной маркетинговый инструмент, который использует компания. Перечень всех вопросов представлен ниже:

1. Каким образом вы познакомились (нашли) нашу компанию?
2. Подписаны ли вы на рассылку новостей и акций от компании?
3. Через какой период времени вы купили тур в нашем агентстве?
4. Изучали ли вы сайт и предложения на нем?
5. Подписаны ли вы на нас в соц. сетях?
6. Какой вид общения для вас предпочтительней, по телефону или в мессенджерах?
7. Посещали ли вы наш офис или приобрели полный тур онлайн (удаленно)?

Опрос в формате онлайн, в нем приняло участие 150 респондентов по каждому туристическому агентству. Важно отметить что в вопросах заложены следующие маркетинговые инструменты:

1. Е-майл-маркетинг
2. Веб сайт
3. Контекстная реклама
4. Таргетинг
5. Usability доработка сайта
6. Социальные сети (оценка лояльности и вовлечения)

По результату исследования сформировались некоторые предпочтения со стороны потребителей. Ниже представлены процентные соотношения полученных ответов от респондентов. Респонденты разделены на две категории, для того что бы оценить более эффективные маркетинговые инструменты и специфику их использования в каждой стране. В каждом из вопросов можно выбрать только один вариант ответа.

Вопрос 1. Каким образом вы впервые узнали о нашей компании?

Респонденты	Варианты ответа					
	Узнали от друзей, посоветовали друзья	В интернете	В соц. сети (инстаграмм)	В соц. сети VK	В соц. сети (NetEase Weibo)	В соц. сети Facebook
Респонденты со стороны компании «China-sky»	15	23	80	22	0	10
Респонденты со стороны компании «Settour»	14	30	25	0	75	6

*составлено автором

Вопрос 2. Подписаны ли вы на рассылку новостей и акций от компании?

Респонденты	Варианты ответа		
	Да	Нет	Не знаю
Респонденты со стороны компании «China-sky»	95	45	10

Респонденты со стороны компании «Settour»	75	60	15
---	----	----	----

*составлено автором

Вопрос 3. Через какой период времени вы купили тур в нашем агентстве?

Респонденты	Варианты ответа			
	Сразу на сайте или через визит в агентство	В течении месяца	В течении 6 месяцев	В течении года
Респонденты со стороны компании «China-sky»	25	35	76	14
Респонденты со стороны компании «Settour»	34	30	50	36

*составлено автором

Вопрос 4. Изучали ли вы сайт и предложения на нем?

Респонденты	Варианты ответа		
	Да	Нет	Другое (смотрю новости в соц. сетях или отзывы)
Респонденты со стороны компании «China-sky»	75	15	60
Респонденты со стороны компании «Settour»	65	30	55

*составлено автором

Потребители хотят видеть информацию, по результатам опроса, большинство изучает новости и другую актуальную информацию через сайт или соц. сети, небольшой процент (10-20%) продолжает не делать этого.

Вопрос 5. Подписаны ли вы на нас в соц. сетях?

Респонденты	Варианты ответа		
	Да	Нет	Другое (у меня нет соц. сетей)
Респонденты со стороны компании «China-sky»	110	15	25
Респонденты со стороны компании «Settour»	125	10	15

*составлено автором

По результатам этого вопроса лидирует вариант ответа – Да, то есть основное большинство потребителей сосредоточены на поглощении информации из социальных сетей, как видно по предыдущему вопросу, соц. сети для респондентов со стороны каждой компании разные.

Вопрос 6. Какой вид общения для вас предпочтительней, по телефону или в мессенджерах?

Респонденты	Варианты ответа	
	Звонки по телефону	Мессенджеры, чаты, боты
Респонденты со стороны компании «China-sky»	72	78
Респонденты со стороны компании «Settour»	91	59

*составлено автором

Варианты получения информации распределены следующим образом: Российские респонденты практически разделились пополам, 72 чел. ответили, что им удобнее обговаривать детали тура или его поиск по телефону, в то время как 78 респондентов предпочли задавать вопросы в чатах или других мессенджерах, в том числе в социальных сетях.

Вопрос 7. Посещали ли вы наш офис или приобрели полный тур онлайн (удаленно)?

Респонденты	Варианты ответа	
	Купил в офисе (офлайн)	Купил на сайте онлайн – удаленно или через мессенджеры, чаты, боты
Респонденты со стороны компании «China-sky»	95	65
Респонденты со стороны компании «Settour»	80	70

*составлено автором

Несмотря на то что много действий совершается онлайн, с небольшим количественным перевесом респонденты все же отдают предпочтение при покупке тура именно в офисе. На такое решение может влиять множество факторов, их оценку необходимо проводить через глубинное интервью, в рамках данного исследования оно не предусмотрено.

Выводы

Проведенное исследование и полученные результаты помогают обосновать следующие выводы. Все рассмотренные маркетинговые инструменты:

- E-мэйл-маркетинг
- Веб сайт
- Контекстная реклама
- Таргетинг
- Usability
- Социальные сети

Влияют в той или иной степени на потребителя, но с разной значимостью, в зависимости от типа респондентов важность того или иного маркетингового инструмента меняется.

В связи с чем предложена некая авторская модификация приоритетности используемых маркетинговых инструментов в рамках воздействия на потребителей и целевую аудиторию.

Таблица 5
Приоритет при использовании маркетинговых инструментов (российский потребитель в сегменте международного туризма)

Очередность использования маркетингового инструмента	Оценка со стороны потребителя
№1 Социальные сети	Используют 125 из 150 респондентов
№2 Таргетинг	76 Респондентов купили туры в течении 6 месяцев, таргетинг мотивировал их в этом

№3 Контекстная реклама	80 респондентов также выделили использование социальных сетей как канал, через который они узнали о компании
№4 Usability	Высокий % респондентов также предпочел изучить сайт и его возможности
№5 Вебсайт	
№6 Емейл маркетинг	75 респондентов из 150 отметили важность и использование подписки на новости через почтовые рассылки

*составлено автором

В рамках исследования использование инструментов именно в такой последовательности может способствовать большему вовлечению потребителя. Для китайской аудитории ситуация другая, представленная ниже в таблице 6.

Таблица 6
Приоритет при использовании маркетинговых инструментов (китайский потребитель в сегменте международного туризма)

Очередность использования маркетингового инструмента	Оценка со стороны потребителя
№1 Usability (возможность звонков и заявок на веб-сайте)	91 респондент предпочел общение в виде коммуникаций по телефону
№2 Соц. сети	125 респондентов из 150 предпочитают получать информацию из соц. сетей и смотреть также информацию с предложениями оттуда
№3 Таргетинг	
№4 Емейл маркетинг	75 респондентов изучают предложения от туристического агентства через емейл рассылку
№5 Контекстная реклама	Не является приоритетной ...только 50 респондентов купили тур в течении 6 месяцев, остальные не были вовлечены в рекламу и приобретали тур значительно быстрее
№6 Веб сайт	Только 65 респондентов из 150 отметили что изучали предложения на сайте.

*составлено автором

Рекомендации

В данном исследовании присутствует ограниченность ресурсов, но на основании полученных данных можно выделить несколько выводов.

Целесообразнее именно в таком порядке использовать и воздействовать на потребителя маркетинговыми инструментами. Данный принцип будет способствовать:

- Минимизации не целевых расходов на рекламу
- Воздействию на целевую аудиторию в рамках их интересов
- Предоставлению более персонализированного предложения для потребителя

Литература

1. International tourism, number of arrivals - China. World Tourism Organization, Yearbook of Tourism Statistics, Compendium of Tourism Statistics and data files.
<https://data.worldbank.org/indicator/ST.INT.ARVL?end=>

2019&locations=CN&start=1995&view=chart Дата обращения: 25.12.2021 г.

2. International tourism, number of arrivals - Russian Federation. World Tourism Organization, Yearbook of Tourism Statistics, Compendium of Tourism Statistics and data files. <https://data.worldbank.org/indicator/ST.INT.ARVL?end=2019&locations=RU&start=1995&view=chart> Дата обращения: 25.12.2021 г.

3. Доходы Китая от туризма за три квартала 2021 года <https://biang.ru/ru/news/doxodyi-kitaya-ot-turizma-za-tri-kvartala-2021-goda-vyrosli-na-63,5-ministerstvo.html>

4. Количество пятизвездочных отелей в КНР выросло на 5 раз в последние 12 лет <http://http/travel.focus.cn/news/2013-05-09/3257409.html>

5. Официальный сайт федерального агентства по туризму <http://http/www.russia-tourism.ru>

6. Муратшина, К. Г. М 91 20 лет партнерства России и Китая: результаты и уроки / к. г. Муратшина ; [науч. ред. в. и. Михайленко] ; М-во образования и науки рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : изд-во урал. ун-та, 2016 — 248 с

7. Чэн Бин, Севастьянов Д.В. Становление, современное состояние и перспективы развития международного туризма в Китае и России. // Санкт-Петербургский государственный университет, научная статья, 2010 Страницы: 100-108, УДК: 91:338.48

8. Понкратова Л. Российский Дальний Восток. Трансграничные обмены и взаимодействие приграничных регионов России и Китая // Проблемы Дальнего Востока № 6, 2010 г.

9. Мирошниченко О. В., Понкратова Л. А. Международные туристские миграции как фактор интеграционных процессов между регионами России и Китая // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2011. № 8 (32) С. 40 – 59.

10. Выборочная статистическая информация, рассчитанная в соответствии с официальной статистической методологией оценки числа въездных и выездных туристских поездок // Федеральное агентство по туризму: [сайт]. URL: <https://www.russiatourism.ru/contents/statistika/statisticheskie-pokazateli-vzaimnykh-poezdokgrazhdan-rossiyskoy-federatsii-i-grazhdan-inostrannykh-gosudarstv/vyborochnaya-statisticheskayainformatsiyarasschitannaya-v-sootvetstviis-ofitsialnoy-statisticheskoy-metodologiyetsenkichisla-vezdnykh-i-vyezdnykh-turistskikh-poezdok/> (дата обращения 30.11.2021). www.tourism.gov.ru

11. Российско-китайский диалог. Модель 2019 г. <https://russiancouncil.ru/papers/Russia-China-Report46-Ru.pdf>

12. <https://www.settour.com.tw/act/gfg/europe/north/ussian.html>

13. <https://china-sky.ru/tourism/tours>

The use of marketing tools in international tourism on the example of tourism between Russia and China in modern conditions

Li Tiantian,

Lomonosov Moscow State University

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

The goal is to summarize the results of a study of the marketing tools used in international tourism between Russia and China in the current market conditions. On the basis of the study, identify the distinctive features: how the marketing tools of companies operating in the field of international tourism are modified, as well as offer the author's vision of the order of use and significance of marketing tools. The subject of the study is the marketing tools used in Russian and Chinese travel companies. As a research methodology and the formation of an empirical base, an online survey of tourists who plan to buy a tour or have already purchased something from an agency was conducted, and a comparative method was also used. Novelty - the main results and scope of the study were identified, namely marketing tools that increase consumer interest in making purchases in the tourism services market. On the basis of general logical research methods of scientific literature, statistical data, practical research of marketing agencies, as well as personal research, a conclusion was made about the effectiveness of using some marketing tools used in the companies under study.

Keywords: international tourism, tourism between Russia and China, online services, online communications, engagement marketing, marketing tools, targeting.

References

1. International tourism, number of arrivals - China. World Tourism Organization, Yearbook of Tourism Statistics, Compendium of Tourism Statistics and data files. <https://data.worldbank.org/indicator/ST.INT.ARVL?end=2019&locations=CN&start=1995&view=chart> Accessed: 12/25/2021
2. International tourism, number of arrivals - Russian Federation. World Tourism Organization, Yearbook of Tourism Statistics, Compendium of Tourism Statistics and data files. <https://data.worldbank.org/indicator/ST.INT.ARVL?end=2019&locations=RU&start=1995&view=chart> Accessed: 12/25/2021
3. China's tourism revenue for the three quarters of 2021 <https://biang.ru/ru/news/doxodyi-kitaya-ot-turizma-za-tri-kvartala-2021-goda-vyrosli-na-63,5-ministerstvo.html>
4. The number of five-star hotels in China has increased by 5 times in the past 12 years <http://http/travel.focus.cn/news/2013-05-09/3257409.html>
5. Official website of the Federal Agency for Tourism <http://http/www.russia-tourism.ru>
6. Muratshina, K. G. M 91 20 years of partnership between Russia and China: results and lessons / K. G. Muratshina; [scient. ed. v. and. Mikhailenko] ; Ministry of Education and Science grew up. Federation, Ural. feder. un-t. - Yekaterinburg: Ural publishing house. un-ta, 2016 - 248 p.
7. Cheng Bing, Sevastyanov D.V. Formation, current state and prospects for the development of international tourism in China and Russia. // St. Petersburg State University, scientific article, 2010 Pages: 100-108, UDC: 91:338.48
8. Ponkratova L. Russian Far East. Cross-border exchanges and interaction between the border regions of Russia and China // Problems of the Far East No. 6, 2010
9. Miroshnichenko O. V., Ponkratova L. A. International tourist migrations as a factor of integration processes between the regions of Russia and China // Management of economic systems: electronic scientific journal. 2011. No. 8 (32) P. 40 - 59.
10. Selective statistical information calculated in accordance with the official statistical methodology for estimating the number of inbound and outbound tourist trips // Federal Agency for Tourism: [website]. URL: <https://www.russiatourism.ru/contents/statisticheskie-pokazateli-vzaimnykh-poezdokgrazhdan-rossiyskoy-federatsii-i-grazhdan-inostrannykh-gosudarstv/vyborochnaya-statisticheskayainformatsiyarasschitannaya-v-sootvetstviis-ofitsialnoy-statisticheskoy-metodologiyetsenkichisla-vezdnykh-i-vyezdnykh-turistskikh-poezdok/> (Accessed 11/30/2021). www.tourism.gov.ru
11. Russian-Chinese dialogue. Model 2019 <https://russiancouncil.ru/papers/Russia-China-Report46-Ru.pdf>
12. <https://www.settour.com.tw/act/gfg/europe/north/russian.html>
13. <https://china-sky.ru/tourism/tours>

Приоритетные направления повышения эффективности труда на основании управления человеческим капиталом

Васильева Анастасия Владимировна

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры финансового менеджмента, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, avandreeva@mail.ru

В статье рассмотрены возможности использования человеческого капитала как фактора повышения эффективности труда. Рассмотрены основные подходы к управлению человеческим капиталом в российских организациях. Дана оценка места России в глобальных рейтингах человеческого капитала. Описаны возможности использования индекса человеческого развития российских регионов. Рассмотрены варианты увеличения человеческого капитала за счет усилий бизнеса в сфере целенаправленного воздействия не только на качество жизни, но и на условия труда, развитие работников и внедрение кадровых инноваций в повседневную деятельность. Разработана система управления формированием человеческого капитала в рамках вида экономической деятельности. Построена иерархия задач по управлению человеческим капиталом в масштабах вида экономической деятельности в формате диаграммы Исикавы. Предложен алгоритм оценки влияния факторов внешней и внутренней среды на состояние человеческого капитала в масштабах вида экономической деятельности. Выявлены и сгруппированы факторы мотивации работников интеллектуального труда к продолжению работы в конкретной организации.

Ключевые слова: эффективность труда; человеческий капитал; мотивация работников; развитие персонала; факторы внешней и внутренней среды.

Человеческий капитал является одним из важнейших элементов общей системы стимулирования в организациях. Поэтому повышение эффективности труда напрямую связано с усилиями по управлению человеческим капиталом. Говоря о российском опыте управления человеческим капиталом на уровне вида экономической деятельности, необходимо понимать, что основу любого вида экономической деятельности, как правило, составляют достаточно крупные специализированные компании, имеющие обширный и апробированный инструментарий разработки и внедрения управленческих инноваций в системе управления персоналом. Тем не менее, нужно признать, что в последнее время стали появляться малые и средние компании предпринимательского типа, которые ориентированы на создание собственных инструментов управления персоналом и человеческим капиталом.

Рассмотрим основные подходы к управлению человеческим капиталом в российских организациях с учетом высказанных предположений. Прежде всего, целесообразно оценить место России в глобальных рейтингах человеческого капитала. Как видно из результатов официальных статистических исследований (таблица 1), Россия занимает 49 место по общему индексу развития человека. Здесь важно понимать, что в зависимости от страны, меняется не только внешняя среда, но и менталитет человека [1]. Поэтому анализ проводится на основании сопоставлений и косвенных сравнений.

Если рассматривать отставание от лидеров по конкретным показателям, мы видим, что наибольший разрыв наблюдается по показателю ВВП на душу населения (отставание от лидера 63,3%), а также по ожидаемой продолжительности учебы (отставание от лидера 14,4%). И если первый показатель можно отрегулировать, например, через курс национальной валюты, то второй показатель свидетельствует о системной задаче реновации всей национальной системы образования в России.

Также в рамках данного вопроса необходимо учитывать, что уровень развития человеческого капитала внутри России имеет достаточно широкое многообразие, которое определяется структурными особенностями экономики конкретных регионов, а также исторически обусловленным уровнем их экономического развития в настоящее время (таблица 2). Наиболее высокие значения развития человеческого капитала наблюдаются в Москве, Санкт-Петербурге, а также в Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах, где значения индекса превышают 0,9.

Таблица 1

Свежий рейтинг индекса развития человека (Latest Human Development Index (HDI) Ranking)

Место	Страна	Индекс развития человека (HDI)	Продолжительность жизни с рождения	Ожидаемое количество лет обучения	Количество лет фактической учебы	ВВП на душу населения
1	Норвегия	0,954	82,3	18,1	12,6	68,059
2	Швейцария	0,946	83,6	16,2	13,4	59,375
3	Ирландия	0,942	82,1	18,8	12,5	55,660

4	Германия	0,939	81,2	17,1	14,1	46,946
4	Гонконг	0,939	84,7	16,5	12,0	60,221
6	Австралия	0,938	83,3	22,1	12,7	44,097
6	Исландия	0,938	82,9	19,2	12,5	47,566
8	Швеция	0,937	82,7	18,8	12,4	47,955
9	Сингапур	0,935	83,5	16,3	11,5	83,793
10	Нидерланды	0,933	82,1	18,0	12,2	50,013
49	Россия	0,824	72,4	15,5	12,0	25,036

Источник: построено автором на основании [2].

Таблица 2

Индекс человеческого развития российских регионов: по типам регионов и федеральным округам в 2017 г.

Округ	Высокоразвитые		Развитые		Среднеразвитые		Менее развитые		Среднезв по ФО, типу, стране*	
	Финансово-экономические центры	Сырьевые, экспортно ориентир.	С диверсиф. экономикой	С опорой на обрабатыв. пром	С опорой на добыв. пром	Промышленно-аграрные	Аграрно-промышленные	Менее развитые сырьевые		Менее развитые аграрные
ЦФО	Московская обл. (0,882) г. Москва (0,960)			Липецкая обл. (0,886) Ярославская обл. (0,879)	Белгородская обл. (0,906)	Владимир. обл. (0,851) Иванов. обл. (0,827) Калуж. обл. (0,874) Костром. обл. (0,849) Рязанская обл. (0,871) Смолен. обл. (0,851) Тверская обл. (0,851) Тульская обл. (0,867)	Брянская обл. (0,844) Воронежская обл. (0,882) Курская обл. (0,879) Орловская обл. (0,869) Тамбовская обл. (0,867)			0,872
СЗФО	г. Санкт-Петербург (0,945)	Коми (0,893) Ненецкий АО (0,895)		Вологод. обл. (0,869) Ленин. обл. (0,862) Новгород. обл. (0,867) Архангел. обл. (0,890)	Мурманская обл. (0,869)	Карелия (0,860) Калининградская обл. (0,874)	Псковская обл. (0,828)			0,878
ЮФО			Ростовская обл. (0,869)				Краснодар. край (0,879) Астрахан. обл. (0,886) Волгоград. обл. (0,867) Крым (0,831)		Адыгея (0,842) Калмыкия (0,853) г. Севастополь (0,832)	0,857
СКФО							Северная Осетия (0,848) Ставропольский край (0,847)		Дагестан (0,844) Ингушетия (0,833) Кабардино-Балкария (0,826) Карачаево-Черкесия (0,825) Чечня (0,807)	0,833
ПФО			Татарстан (0,914) Нижегород. обл. (0,873) Самарская обл. (0,884)		Башкортостан (0,865) Пермский край (0,876)	Удмуртия (0,878)	Марий Эл (0,854) Мордовия (0,863) Чувашия (0,852) Кировская обл. (0,857) Оренбург. обл. (0,876) Пензен. обл. (0,861) Саратов. обл. (0,865) Ульянов. обл. (0,858)			0,870
УФО		ХМАО (0,911) ЯНАО (0,901)	Свердлов. обл. (0,889) Тюменская обл. (0,914)	Челябинская обл. (0,879)			Курганская обл. (0,843)			0,889
СФО			Новосиб. обл. (0,883)	Красноярский край (0,892) Иркутская обл. (0,877) Омская обл. (0,879)	Кемеров. обл. (0,862) Томская обл. (0,891)	Хакасия (0,860)	Бурятия (0,830) Алтайский край (0,838)	Забайкал. край (0,836)	Алтай (0,826) Тыва (0,801)	0,857
ДФО		Саха (0,897) Сахалин. обл. (0,886)				Камчатский край (0,845) Приморский край (0,848) Хабаровский край (0,857)		Амур. обл. (0,840) Магадан. обл. (0,893) Чукотский АО (0,858)	Еврейская автономная обл. (0,801)	0,867
*	0,929	0,901	0,888	0,879	0,879	0,859	0,857	0,860	0,829	0,866

Источник: [3].

Как правило, данные оценки свидетельствуют о ситуации на конкретной территории и описывают усилия органов власти по развитию благоприятной среды жизни населения. Применительно к задачам исследования необходимо дополнительно рассмотреть варианты увеличения человеческого капитала за счет усилий бизнеса в сфере целенаправленного воздействия не только на качество жизни, но и на условия труда, развитие работников и внедрение кадровых инноваций в повседневную деятельность.

По нашим наблюдениям российская практика несколько отличается от практики зарубежных стран [4]. Если основной акцент в зарубежных организациях в последнее время делается на количественную оценку талантов и создание условий для их привлечения и поступательного развития в рамках конкретных организаций, российская система управления использует и другие подходы.

В частности, А.С. Матвеева считает, что наиболее важными элементами человеческого капитала в российских условиях являются знания, умения и навыки. Для их развития используются подходы, основанные на управлении знаниями (рисунок 1).



Источник: адаптировано автором на основании [5].

Рисунок 1 – Система управления формированием человеческого капитала в рамках вида экономической деятельности

В представленной модели системы управления основные методы, приемы и подходы упоминаются без детализации. Тем не менее, из рисунка можно понять, что вся совокупность методов, приемов и подходов должна охватывать различные свойства человеческого капитала, составляющие управляемую подсистему. Наиболее полная логика методов управления человеческим капиталом в масштабах вида экономической деятельности описана Стеблянко-Авраменко М.С. с помощью диаграммы Исикавы (рисунок 2).



Источник: адаптировано автором на основании [6].

Рисунок 2 – Иерархия задач по управлению человеческим капиталом в масштабах вида экономической деятельности (диаграмма Исикавы)

Таким образом, в наиболее общем виде методы управления человеческим капиталом на уровне вида экономической деятельности группируются в следующие блоки: методы снижения текучести кадров, методы стимулирования, методы повышения качества работников, методы улучшения условий труда и рабочего климата. Дополняя точку зрения Борщёвой Н.Л., мы предлагаем для решения задач управления человеческим капиталом использовать комплексную оценку факторов состояния внешней и внутренней среды, влияющих на человеческий капитал, в масштабах вида экономической деятельности (рисунок 3).



Источник: адаптировано автором на основании [7].

Рисунок 3 – Алгоритм оценки влияния факторов внешней и внутренней среды на состояние человеческого капитала в масштабах вида экономической деятельности

По нашему мнению, управление человеческим капиталом видов экономической деятельности в России имеет ряд отличительных свойств от отдельных организаций, не обладающих общностью требований к различным категориям работников. Прежде всего, эти отличительные свойства охватывают сферу поиска и адаптации работников, а также сферы нематериального стимулирования. Мы полагаем, что для работника, имеющего возможность перемещаться в масштабах вида экономической деятельности, повседневные условия труда играют меньшую роль по сравнению с условиями персонального развития и должностного роста.

То есть, возвращаясь к диаграмме Исикавы, можно сделать вывод, что состояние творческой базы или компетентностного инструментария будет оказывать более сильное влияние на желание работника остаться в организации, чем, например, состояние рабочего места или наличие разнообразного меню в столовой. Поэтому при оценке влияния факторов внешней и внутренней среды необходимо учитывать качественные параметры условий труда [8].

В частности, опрос работников нескольких организаций из различных видов экономической деятельности, проведенный автором в январе-феврале 2020 г., показал, что большинство работников интеллектуального труда большее внимание уделяют возможностям получения научного или инновационно-наполненного результата и готовы мириться с недостаточным комфортом рабочих мест (рисунок 4). Такая ситуация характерна, как правило, для увлеченных людей, обладающим высоким уровнем исследовательских амбиций [9].



Рисунок 4 – Факторы мотивации работников интеллектуального труда к продолжению работы в данной организации
Источник: построено автором на основании результатов собственных опросов.

Например, около 45% работников указали в качестве основной причины сохранения рабочего

места в текущей организации состояние исследовательской базы, а чуть больше 33% – свободу поиска задач. То есть, на уровне трудовой миграции в масштабах вида экономической деятельности факторы индивидуального развития в профессиональном направлении являются определяющими для более чем 78% процентов из числа опрошенных. При этом, бытовые условия труда, такие как состояние рабочего места и меню столовой выделили 21,6% из числа опрошенных. Данные результаты свидетельствуют, что люди с избыточной квалификацией заинтересованы в более полном раскрытии своего потенциала [10].

Таким образом, человеческий капитал является важным фактором повышения эффективности труда в масштабах вида экономической деятельности. При этом управление человеческим капиталом необходимо осуществлять на основании воздействия не только на внутреннюю среду организаций, входящих в вид экономической деятельности, но и на внешнюю среду вида деятельности, обеспечивая приток новых кадров и возможности кадрового развития вне зависимости от конкретного места работы.

Литература

1. Van Marrewijk M., Timmers J. Human Capital Management: New Possibilities in People Management, *Journal of Business Ethics*, 2003, No 44(2), pp. 171-184.
2. Latest Human Development Index (HDI) Ranking [Электронный] // URL: <http://hdr.undp.org/> (дата обращения 10.07.2020 г.).
3. Григорьев Л.М. Особенности развития человеческого капитала в субъектах Российской Федерации [Электронный] // URL: <https://ac.gov.ru/archive/files/content/22461/3-grigorev-pdf.pdf> (дата обращения 20.05.2020 г.).
4. Collin M., Weil D.N. The Effect of Increasing Human Capital Investment on Economic Growth and Poverty: A Simulation Exercise, *Journal of Human Capital*, 2020, Vol. 14, No 1, pp. 43-83.
5. Матвеева А.С. Принципы построения модели формирования человеческого капитала для инновационного развития РФ / А.С. Матвеева // *Креативная экономика*. – 2015. – № 2(98). – С. 172-188.
6. Стеблянюк-Авраменко М.С. Формирование кадрового потенциала как важного элемента конкурентоспособной организации потребительской кооперации Украины. [Электронный] // URL: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/2279> (дата обращения 25.03.2019 г.).
7. Борщёва Н.Л. Формирование модели управления человеческим капиталом в инновационной организации / Н.Л. Борщёва // *Экономика и менеджмент систем управления*. – 2016. – № 1(19). – С. 21-27.
8. Guion, R. M. Personnel assessment, selection, and placement. In M. D.Dunnette & L. M.Hough

(Eds.), Handbook of industrial and organizational psychology (Vol. 2, 2nd ed., pp. pp. 327–397). Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press, 1991.

9. James K. Harter, Frank L. Schmidt, Sangeeta Agrawal, Stephanie K. Plowman & Anthony T. Blue (2020) Increased Business Value for Positive Job Attitudes during Economic Recessions: A Meta-Analysis and SEM Analysis, Human Performance, 33:4, 307-330.

10. Berrin Erdogan, Zahide Karakitapoğlu-Aygün, David E. Caughlin, Talya N. Bauer, Lale Gumusluoglu (2020), Employee overqualification and manager job insecurity: Implications for employee career outcomes, Human Resource Management, Vol. 59, Issue 6, pp. 555-567.

Priority directions for improving labor efficiency based on human capital management

Vasilyeva A.V.

Russian University of Economics. G.V. Plekhanov

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

The article considers the possibilities of using human capital as a factor in increasing labor efficiency. The main approaches to the management of human capital in Russian organizations are considered. An assessment of the place of Russia in the global rankings of human capital is given. The possibilities of using the human development index of Russian regions are described. The options for increasing human capital through the efforts of business in the field of targeted impact not only on the quality of life, but also on working conditions, employee development and the introduction of personnel innovations in everyday activities are considered. A system for managing the formation of human capital within the framework of the type of economic activity has been developed. A hierarchy of tasks for the management of human capital has been built on the scale of the type of economic activity in the format of the Ishikawa diagram. An algorithm for assessing the influence of external and internal environment factors on the state of human capital on the scale of the type of economic activity is proposed. Factors of motivation of knowledge workers to continue working in a particular organization have been identified and grouped.

Keywords: labor efficiency; human capital; employee motivation; staff development; factors of external and internal environment.

References

1. Van Marrewijk M., Timmers J. Human Capital Management: New Possibilities in People Management, Journal of Business Ethics, 2003, No 44(2), pp. 171-184.
2. Latest Human Development Index (HDI) Ranking [Electronic] // URL: <http://hdr.undp.org/> (Accessed 07/10/2020).
3. Grigoriev L.M. Features of the development of human capital in the constituent entities of the Russian Federation [Electronic] // URL: <https://ac.gov.ru/archive/files/content/22461/3-grigorev-pdf.pdf> (Accessed 20.05.2020).
4. Collin M., Weil D.N. The Effect of Increasing Human Capital Investment on Economic Growth and Poverty: A Simulation Exercise, Journal of Human Capital, 2020, Vol. 14, No. 1, pp. 43-83.
5. Matveeva A.S. Principles of constructing a model for the formation of human capital for the innovative development of the Russian Federation / A.S. Matveeva // Creative Economy. - 2015. - No. 2 (98). - S. 172-188.
6. Steblyanko-Avramenko M.S. Formation of personnel potential as an important element of the competitive organization of consumer cooperation in Ukraine. [Electronic] // URL: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/2279> (Accessed 03/25/2019)
7. Borshcheva N.L. Formation of a model of human capital management in an innovative organization / N.L. Borshcheva // Economics and management of control systems. - 2016. - No. 1 (19). - S. 21-27.
8. Guion, R. M. Personnel assessment, selection, and placement. In M. D. Dunnette & L. M. Hough (Eds.), Handbook of industrial and organizational psychology (Vol. 2, 2nd ed., pp. pp. 327–397). Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press, 1991.
9. James K. Harter, Frank L. Schmidt, Sangeeta Agrawal, Stephanie K. Plowman & Anthony T. Blue (2020) Increased Business Value for Positive Job Attitudes during Economic Recessions: A Meta-Analysis and SEM Analysis, Human Performance, 33 :4, 307-330.
10. Berrin Erdogan, Zahide Karakitapoğlu-Aygün, David E. Caughlin, Talya N. Bauer, Lale Gumusluoglu (2020), Employee overqualification and manager job insecurity: Implications for employee career outcomes, Human Resource Management, Vol. 59, Issue 6, pp. 555-567.

Предпосылки разработки OLAP-решений в интересах интегрированных структур ОПК

Ерошин Сергей Евгеньевич,

кандидат технических наук, заместитель директора по научной и учебной работе Научно-образовательного центра воздушно-космической обороны "Алмаз-Антей" имени академика В.П. Ефремова, s.eroshin@nocvko.ru

В последние два десятилетия автоматизация производственных предприятий и исследовательских институтов ОПК идет ускоренными темпами. Практически на каждом этапе жизненного цикла изделий внедрены программные комплексы, существенно повышающие производительность рабочей силы, сокращающие время разработки и производства сложной техники. Именно внедрение автоматизированных систем позволило получить доступ к оперативной информации на всех этапах жизненного цикла изделий.

В статье обсуждается современный этап автоматизации организаций оборонно-промышленного комплекса (ОПК). В качестве одного из возможных направлений развития корпоративных информационных систем определено совершенствование OLAP-решений. Логистика информационных потоков между используемыми автоматизированными системами разных классов и аналитическими приложениями определена как основной фактор повышения эффективности формирования бизнес-аналитики. Одним из направлений повышения эффективности функционирования интегрированных структур ОПК определена разработка действенных механизмов обработки данных, генерируемых информационными системами на разных уровнях организаций. При этом особое внимание уделено выявлению ключевых агрегированных показателей, с высокой степенью достоверности отражающих состояние предприятий в различных аспектах их деятельности.

Ключевые слова: эффективность, корпоративные информационные системы, OLAP-решения, жизненный цикл, оборонно-промышленный комплекс.

В последние два десятилетия автоматизация производственных предприятий и исследовательских институтов ОПК идет ускоренными темпами. Практически на каждом этапе жизненного цикла изделий внедрены программные комплексы, существенно повышающие производительность рабочей силы, сокращающие время разработки и производства сложной техники. Именно внедрение автоматизированных систем позволило получить доступ к оперативной информации на всех этапах жизненного цикла изделий (рис. 1) и искать пути совершенствования систем управления предприятием в целом, используя индикативные подходы [1-5].



Рис. 1. Общее схематическое представление жизненного цикла ВВСТ

Внедряемые на предприятиях ОПК автоматизированные системы управления жизненным циклом изделия решают следующие задачи:

- оптимизация сроков конструкторско-технологической подготовки производства;
- повышение качества конструкторской и технологической документации;
- снижение доли брака и повышение качества изделий;
- налаживание работы системы управления производством с актуальными инженерными данными, обеспечение точности планирования деятельности и прозрачность управления производством;
- снижение издержек на материально-техническое обеспечение производства за счет оптимизации номенклатуры применяемых материалов, оснастки и покупных комплектующих;

– информационная поддержка нормативной базы для оценки плановой себестоимости изделия и контроля отклонений от плановых показателей;

– снижение издержек на опытное производство изделий;

– обеспечение возможностей быстрого ввода в производство модификации изделий;

– эффективное использование парка станочного оборудования и оптимизация расхода инструмента;

– оперативное получение требуемых комплектов технической документации на ранее изготовленные изделия для выполнения ремонтных работ, а также для работы с возражениями заказчика по гарантийным обязательствам;

– снижение себестоимости конечной продукции и услуг по техническому обслуживанию и ремонту;

– обеспечение накопления и сохранности интеллектуальной собственности предприятия.

Массив данных, генерируемый в ходе деятельности предприятий, определяется уровнем информатизации организации. В широком плане можно выделить следующие классы автоматизированных систем, наиболее востребованные на предприятиях ОПК:

– CAD (computer-aided design) — компьютерное проектирование и оформление документации;

– EDA (electronic design automation) — проектирование электронных устройств;

– CAE (computer-aided engineering) — инженерный анализ и расчеты;

– CAM (computer-aided manufacturing) — разработка управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением;

– CAPP (computer-aided process planning) — разработка техпроцессов и технологические расчеты;

– MRP II APS (material requirements planning (II), advanced planning & scheduling) — управление производством;

– QM (quality management) — управление качеством;

– MRO (maintenance, repair and overhaul) — ремонт и сервисное обслуживание;

– EAM (enterprise asset management) — управление физическими активами и режимами их работы, рисками и расходами на протяжении всего жизненного цикла;

– ERP (enterprise resource planning) — управление ресурсами предприятия.

Внедрение перечисленных классов систем открывает перед менеджментом предприятий широкие возможности для повышения эффективности управления.

На стадии создания и интеграции этих классов информационных систем ключевой задачей во множестве отраслевых решений является разработка эффективных методов и моделей управления деятельностью предприятий.

Функциональность информационных систем управления предприятиями ОПК расширяется за счет формализации все большего числа процессов из различных областей деятельности организаций. С этой точки зрения основным ограничением развития информационных систем являются возможности современной теории управления в области системного анализа, математического моделирования, методов и подходов решения задач в той или иной сфере деятельности.

Извлечение ценной для управления информации осуществляется инструментами OLAP (On-line Analytical Processing), которые обеспечивают агрегированное на уровне корпоративного управления представление сведений для выработки решений. В информационно-технологическом плане это класс приложений и технологий, предназначенных для оперативной аналитической обработки многомерных данных для анализа деятельности организации и прогнозирования будущего состояния с целью поддержки принятия управленческих решений.

Технологии OLAP разрабатываются для упрощения работы с накопленными данными о деятельности организации несмотря на их большой объем. Достижение этой цели инструментами OLAP связано с преобразованием набора количественных показателей в качественные и представлением лицам, принимающим решения в корпоративном контуре управления, возможности сформировать собственное видение положения дел в организации, используя быстрый, единообразный, оперативный доступ к разнообразным формам представления информации. Полученные на основании первичных данных измерения результативности организации в разных аспектах ее функционирования позволяют пользователю выработать полноценное представление о деятельности предприятия.

Функциональность OLAP как систем, реализующих интеллектуальный анализ данных, заключается в динамическом многомерном анализе консолидированных данных предприятия, направленном на поддержание следующих аналитических и навигационных видов деятельности:

– вычисления и моделирование, примененные к измерениям и их конкретным элементам;

– анализ временных тенденций и взаимосимостей показателей, учет которых помогает повысить качество принимаемых оперативных, тактических и стратегических решений;

– формирование срезов многомерного представления деятельности организации и их визуализация;

– переход к более глубоким уровням детализации деятельности компании.

Теория и практика разработки и внедрения подобных приложений в рамках структур ОПК к настоящему моменту развита недостаточно. С

учетом масштабов, сложности производимой техники, широкой территориальной распределенности консолидированных государством военно-промышленных корпораций разрабатываемые для их нужд OLAP-решения должны реализовываться с использованием зарекомендовавших себя методов математической статистики, нейронных сетей, машинного обучения, визуализации данных, нечеткой логики. Решение задач подобного рода открывает новые возможности для повышения эффективности системы управления (табл. 1).

Таблица 1

Сферы применения OLAP-технологий на современном этапе их развития	Основные направления развития OLAP-решений для решения задач управления структурами ОПК
Продажи Закупки Маркетинг Движение денежных средств Бюджет Финансовая отчетность Результаты социологических опросов Объемы производства Потребление расходных материалов Зарплатная плата Текущая кадровая на предприятии Пассажирские перевозки Грузовые перевозки Простои транспорта (вагонов, самолетов, пароходов, грузовиков) Заболелаемость персонала (учащихся, трудящихся) Выбор недвижимости (офисов, складов, квартир) Урожайности агрокультур и т. д.	Стратегический менеджмент Финансовый менеджмент Закупочная деятельность Развитие кадрового потенциала Научно-техническое развитие Информационная безопасность Корпоративное обучение Управление акционерным капиталом Экономическое планирование Развитие производства продукции гражданского назначения Диверсификация Управление издержками производства Научно-исследовательская деятельность Обеспечение экономической безопасности и противодействие коррупции Управление интеллектуальной собственностью

Эффективность разработки OLAP-решений напрямую связана с адекватностью моделей и методов обработки информации, генерируемой на всех уровнях компаний, что определяет необходимость развития методологии построения таких систем.

Источниками данных для такого класса систем служит информация со всех уровней цифровизации компаний (рис. 2). В современных условиях конкурентоспособность предприятия в значительной мере зависит от оперативности получения достоверной и целостной информации. Интегрированное программное решение должно предоставлять такие сведения в реальном масштабе времени и значительно ускорять операции обработки данных. Это является необходимым условием осуществления оперативного контроля по всем направлениям деятельности предприятия и позволяет формировать надежную базу для принятия решений на всех уровнях организационно-экономической и научно-технической деятельности.

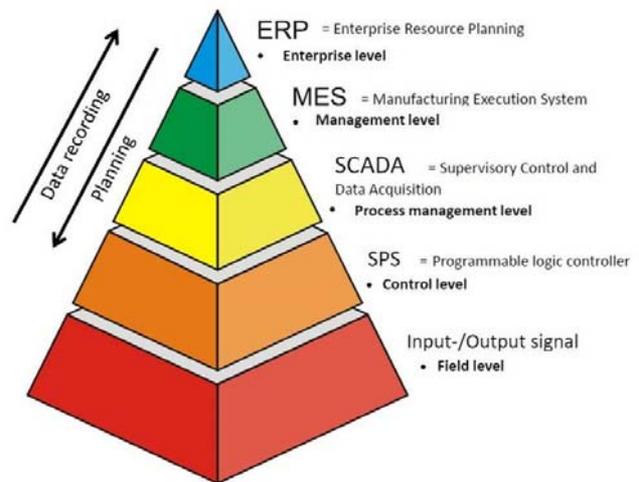


Рис. 2. Основные классы информационных систем — источников данных для OLAP-решений

Наиболее проблемным вопросом развития теории и практики разработки OLAP-решений, ориентированных на организации ОПК, является недостаточный уровень интеграции и взаимосвязи первичных данных, агрегируемых на различных уровнях иерархии информационных систем, и систем мониторинга, используемых в корпоративном и ведомственном контуре управления.

Мониторинг интегрированных структур ОПК (рис. 3, 4) осуществляется в настоящее время по следующим направлениям: в отношении производственных и финансово-экономических показателей, кадрового потенциала, трудовых показателей, регионального аспекта кадрового обеспечения, институциональных и структурных преобразований, выполнения мероприятий государственных программ и готовности к выполнению заданий ГОЗ, результатов реализации мер стимулирования и государственной поддержки организаций ОПК. Данные аспекты должны учитываться при проектировании корпоративных информационных систем, лежать в основе мониторинга главными компаниями деятельности их дочерних организаций.



Рис. 3. Общая схема информационной системы мониторинга организаций ОПК

Одним из направлений совершенствования OLAP-решений в сфере ОПК является расширение использования многомерных массивов данных, генерируемых на различных уровнях управления, с целью построения аддитивных оценок деятельности предприятий по заданным критериям [6-10].

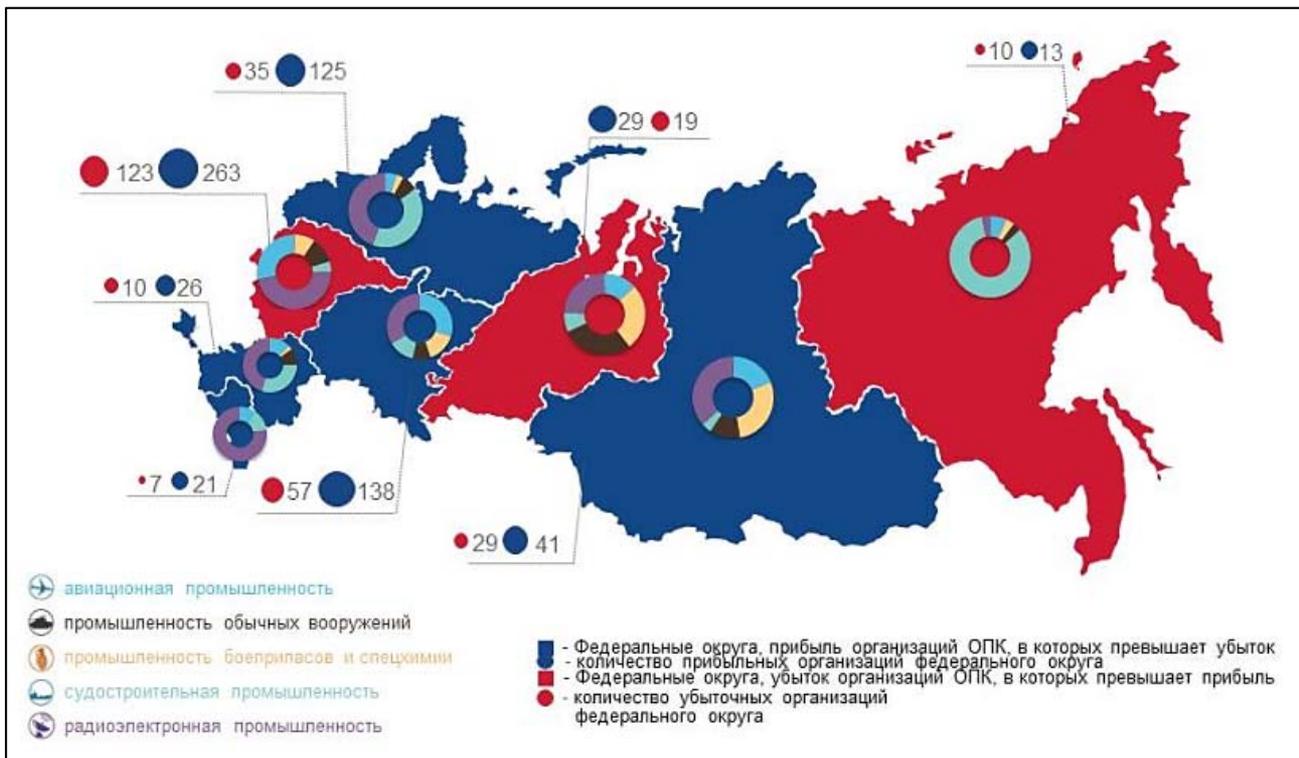


Рис. 4. Мониторинг финансово-экономических показателей организаций ОПК в разрезе субъектов РФ и экономических районов

Анализ современного этапа развития теории разработки корпоративных информационных систем позволяет сделать заключение, что ключевым направлением их совершенствования является создание OLAP-приложений. Источниками данных для таких решений служат генерируемые на всех уровнях информационных систем массивы данных. В этом плане потенциал разрабатываемых аналитических инструментов в интересах менеджеров корпоративного контура управления интегрированных структур ОПК определяется масштабами цифровизации бизнес-процессов предприятий — от разработки до производства и сервисного обслуживания.

Существующая система мониторинга организаций ОПК профильным министерством предусматривает сбор данных и сведений в широком диапазоне. При этом число частных показателей в отчетности — производственных, финансовых, социальных — значительно превосходит количество агрегированных и более информативных индикаторов. Это существенно снижает эффективность аналитики с точки зрения выработки сбалансированных и обоснованных управленческих решений на государственном уровне.

Решение задач повышения эффективности функционирования интегрированных структур ОПК может быть достигнуто путем разработки действенных механизмов обработки данных, генерируемых информационными системами на разных уровнях организации. При этом особое значение

имеет выявление ключевых агрегированных показателей, с высокой степенью достоверности отражающих состояние дочернего предприятия в различных аспектах его деятельности.

Решение перечисленных задач открывает новые возможности для осуществления в реальном времени анализа состояния предприятий оборонно-промышленных объединений по заданным критериям, анализа предлагаемых управленческих решений в корпоративном контуре управления структур ОПК и их проецирования на выявленные ключевые показатели деятельности конкретного предприятия. Важным приложением обсуждаемого подхода является и создание инструментов сравнительного анализа результатов деятельности предприятий различных холдинговых структур одноименной отраслевой принадлежности.

Литература

1. Меньщиков В.В. Концерн ПВО «Алмаз – Антей» в условиях рыночной экономики. — М.: Изд. дом «Граница», 2006. — 64с. (Монография). — ДСП.
2. Меньщиков В.В. Механизмы и методы корпоративного управления концерном ОПК // Радио промышленность. — 2006. — № 2. — С. 30–39.
3. Новиков Я.В. По пути современной конверсии // Экономические стратегии. — 2016. - №7. — С. 70-74.
4. Новиков Я.В. Функционирование и развитие ОПК в условиях современных вызовов // Вестник

Концерн ПВО «Алмаз-Антей». – 2015. - №3. – С. 5-10.

5. Бром А.Е., Колобов А.А., Омельченко И.Н. Интегрированная логистическая поддержка жизненного цикла наукоемкой продукции / Под ред. А.А. Колобова. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. С. 295-296.

6. Ерошин С.Е., Козлов Г.В. Оценка эффективности деятельности исследователей в различных секторах науки // Экономические стратегии. — 2016. — Т. 18, № 2 (136). — С. 116–123.

7. Меньщиков В.В., Козлов Г.В., Ерошин С.Е. Метод построения рейтинговой системы оценок // Вестник машиностроения. — 2007. — № 9. — С. 73–76.

8. Агеев А.И., Галушкина М.В., Копкова Е.С., Смирнова В.А., Штукельбергер К. Интегрированная отчетность: вызов менеджменту. — М.: Институт экономических стратегий, Национальный центр научно-технической информации, 2016. — 212 с.

9. Агеев А.И. и др. Методика оценки стратегического потенциала образовательных учреждений. — М.: Институт экономических стратегий, 2005. — 32 с.

10. Козак Н. Сбалансированная система оценочных индикаторов как инструмент управления бизнесом. -// Управление компанией. -2004. - №1.- С. 1-2.

Prerequisites that update the development of OLAP solutions for integrated defense industry structures

Eroshin S.E.

Scientific and educational center of aerospace defense "Almaz-Antey" named after academician V.P. Efremova

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

The modern stage of automation of organizations of the military-industrial complex is being discussed. Improvement of OLAP solutions is identified as one of the possible directions of development of corporate information systems. The logistics of information flows between automated systems of different classes and analytical applications is defined as the main factor in improving the efficiency of business intelligence generation. The development of efficient data processing mechanisms generated by information systems at different levels of organizations has been identified as one of the areas for improving the effectiveness of the integrated structures of the defense industry. At the same time, special attention is paid to the identification of key aggregates with a high degree of reliability reflecting the state of enterprises in various aspects of their activities.

Keywords: efficiency, corporate information systems, OLAP-solutions, life cycle, military-industrial complex.

References

1. Menshchikov V.V. Concern Air Defense "Almaz-Antey" in a market economy. — М.: Ed. house "Border", 2006. - 64s. (Monograph). - Chipboard.
2. Menshchikov V.V. Mechanisms and methods of corporate management of the OPK concern // Radio industry. - 2006. - No. 2. - S. 30–39.
3. Novikov Ya.V. On the way of modern conversion // Economic strategies. - 2016. - No. 7. - S. 70-74.
4. Novikov Ya.V. Functioning and development of the defense industry in the face of modern challenges // Bulletin of the Almaz-Antey Air Defense Concern. - 2015. - No. 3. - P. 5-10.
5. Brom A.E., Kolobov A.A., Omelchenko I.N. Integrated logistics support for the life cycle of high technology products / Ed. A.A. Kolobov. Moscow: MSTU im. N.E. Bauman, 2008. S. 295-296.
6. Eroshin S.E., Kozlov G.V. Evaluation of the effectiveness of researchers in various sectors of science // Economic strategies. - 2016. - Т. 18, No. 2 (136). — pp. 116–123.
7. Menshchikov V.V., Kozlov G.V., Eroshin S.E. Method for constructing a rating system of assessments. Vestnik mashinostroeniya. - 2007. - No. 9. - S. 73–76.
8. Ageev A.I., Galushkina M.V., Kopkova E.S., Smirnova V.A., Shtukelberger K. Integrated reporting: a challenge to management. - М.: Institute of Economic Strategies, National Center for Scientific and Technical Information, 2016. - 212 p.
9. Ageev A.I. et al. Methodology for assessing the strategic potential of educational institutions. - М.: Institute of Economic Strategies, 2005. - 32 p.
10. Kozak N. Balanced system of evaluation indicators as a business management tool. -// Management of the company. -2004. - No. 1.-S. 1-2.

Формирование инновационных маркетинговых инструментов в региональных программах

Водолеева Екатерина Андреевна

аспирант, Департамент логистики и маркетинга, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, g-avroga@mail.ru

Процессы развития территорий на современной этапе требуют не только прямых инвестиций со стороны государства, но также и формирования привлекательного имиджа для инвестиций частного характера. Это называют маркетингом территорий. Сюда входят механизмы и стратегии привлечения средств извне и формирование устойчивых долгосрочных программ, которые закрепляются на межрегиональном уровне и позволяют расширить финансовые и экономические инструменты, которые затрагивают уровень стратегического взаимодействия. При этом задачами местной власти становятся создание и поддержка уникальности своей территории для туристов, формирования благоприятных условий для ведения бизнеса, трудоустройства и проживания, а также представление этих преимуществ целевым группам. Это требует поиска новых подходов к управлению административно-территориальной единицей, которые бы позволили реализовать поставленные цели и обеспечить активное представление возможностей территории. Именно это и обуславливает появление нового инструментария – маркетинга территории, который дает возможность наиболее полно использовать имеющийся ресурсный потенциал.

Ключевые слова: инструмент, маркетинг, формирование, регион, программа.

Основное значение для развития маркетинга территорий имеет то количество ресурсов и структур, которые могут затрагивать непосредственно институты, которые осуществляют управленческие функции и взаимодействуют не только с окружающей средой, но также и с общественными институтами, органами власти, гражданским обществом [6]

Определенные компоненты дают возможность пользователям среды территории получать дополнительные преимущества, не связанные с их собственными коммерческими усилиями, а за это они готовы платить, что и превращает территорию в товар в различных комбинациях (экономических и социальных преимуществах для развития производства, снижение производственных затрат, эффективной специализации и кооперации, получения экономии от масштаба деятельности, многообразия доступных производственных и коммуникационных услуг) [1].

Более того, в современной конкурентной среде экономически сильные территории как уже «раскрученный» товар привлекательный, как правило, становятся еще более сильными: срабатывает так называемый эффект «кластеринга», когда рост одного вида бизнеса привлекает связанные с ним виды экономической деятельности [2]. Это явление наблюдается повсюду в мире и объясняет масштабный рост крупных метрополий и очень неравномерное территориальное экономическое развитие внутри стран.

Товаром в территориальном маркетинге может быть собственно территория с точки зрения размещения бизнеса. Инвестиционная привлекательность при этом определяется только тем, насколько условия, которые были предложены инвестору остаются равнозначными и формируют стабильную среду. Это позволяет прогнозировать долгосрочное развитие бизнеса. Такой подход уместен лишь в случае выбора того сектора рынка, где основным потребителем товара территории выступает внешний инвестор. Для внутренних потребителей и инвесторов могут решающее значение также иметь другие факторы, причем, иногда совершенно субъективного «мягкого» характера.

Наиболее доступная технология определения «портфеля территориальных продуктов и товара территории вообще связывается с понятием «по-

тенциал территории», который является ее главным внутренним ресурсом стимулирования развития.

В значении цены в территориальном маркетинге рассматривают ту силу, на которую субъект ожидает от объекта в случае удовлетворения потребностей последнего [10]. Цена имеет много составляющих, среди которых расходы на маркетинговые мероприятия, коммунальные услуги, местные налоги, специфические расходы (на преодоление административных барьеров, спонсорство) и тому подобное [8].

При формировании следующей составляющей комплекса маркетинга «сбыт» требуется учет состояние маркетинговой среды, которое для территории является специфическим. Конкурентное преимущество территории связана не только с его товарным предложением, которую составляют региональные товарные продукты, взаимосвязи и структуры производителей, посредников и потребителей этих благ и услуг, но также с умелым и результативным маркетинговым сбытом, и прежде всего, связана с факторами макросреды как политически-институционального, так и экономического характера [7].

С 2020 года Правительством был взят курс в рамках Государственной стратегии регионального развития на период до 2030 года. Стратегией предусмотрено определение ряда задач, направленных на решение социальных проблем и поиск соответствующих инструментов, которые позволят повысить уровень экономического потенциала территорий, доходность локального бизнеса и доходы местного населения, повысить региональные социальные стандарты качества жизни и способствовать развитию бизнес-среды. В соответствии с стратегическими задачами, определенных в Стратегии регионального развития, необходимо решить вопросы повышения конкурентоспособности регионов и укрепление их ресурсного потенциала, обеспечение развития человеческих ресурсов, развития межрегионального сотрудничества, создание институциональных условий для регионального развития.

Мы предлагаем концепцию «7С» маркетинговой информационной системы (Consumers, Culture, Capacity, Commerce, Control, Competitors, Character), состоящий из семи групп параметров, подлежащих анализу. Так, группу показателей Consumers (потребители) следует рассматривать в контексте социально-демографического положения на определенной территории, Culture (культура) отвечает за состояние историко-культурных ценностей региона, Capacity (производственная мощность) предполагает анализ показателей региональных отраслевых производственных мощностей, Control (контроль) – это деятельность направленная на выявление особенностей обще-

ственно-политической ситуации и анализ эффективности деятельности территориальных программ развития регионов. Character (характер) предполагает исследование имиджа территории с точки зрения основных субъектов процесса децентрализации, а именно власти, населения и бизнеса. Competitors (конкуренты) – анализ конкурентной среды определенной территории с ранжированием конкурирующих территориальных единиц по критерию силы на три группы: слабые, равносильны и сильные.

Проанализировав существующие подходы к выбору параметров исследования, можно сделать вывод, что в зависимости от направленности исследования, характера исследуемой территории критерии оценки могут существенно отличаться. Выбор критериев оценки территориальной единицы представляется одним из важнейших этапов маркетинговых исследований, поэтому нами сделана попытка обобщить параметры оценки в рамках модели оценки территориальной привлекательности REGION. Представим инвестиционную привлекательность территории в виде функции $IA = f(R, E, G, I, O, N)$, где IA – инвестиционная привлекательность. Кратко представим расшифровку параметров модели в табл. 1.

Таблица 1
Параметры модели оценки территориальной привлекательности REGION

Параметры	Определение
R (Resources)	Наличие ресурсов на территории необходимых для ведения деятельности
E (Expenses)	Оценка расходов на ведение деятельности на территории
G (Governance)	Особенности управления территорией
I (Infrastructure)	Состояние инфраструктуры территории
O (Ownership advantages)	Наличие преимуществ собственности перед другими субъектами территории
N (Nature)	Оценка экологической ситуации территории

Опишем параметры модели более детально. Наличие ресурсов территории, по нашему мнению, является одним из ключевых критериев инвестиционной привлекательности территории. Ресурсы территории условно разделить на три группы: природные и географические ресурсы; технологические ресурсы; социальные ресурсы. В свою очередь, анализ природных ресурсов может включать оценку минеральных ресурсов (топливно-энергетические химическое сырье, рудные и нерудные полезные ископаемые) и ресурсов биосферы (земельные, водные и биологические ресурсы). Технологические ресурсы являются основой для производственной деятельности и включают объекты хозяйственного и нехозяйственного назначения, количественные и качественные показатели рабочей силы. Социальные ресурсы представляются совокупностью взаимоотношений между территориальными субъектами в процессе их взаимодействия.

Оценка затрат на ведение деятельности на территории предусматривает определение стоимости трудовых ресурсов, стоимости приобретения необходимых активов, стоимости сырьевых ресурсов данной территории. Также анализ будущих затрат может включать оценку затрат на получение разрешений и лицензий на право заниматься определенным видом деятельности и стоимость ссудного капитала в местных финансовых учреждениях [5].

Особенности управления территорией определяются необходимостью сотрудничества со следующими типами органов управления: выборные органы и должностные лица, органы общей компетенции, отраслевые органы управления, административные органы управления. Деятельность по управлению территориальным развитием осуществляется с помощью конкретных управленческих процедур [3]. Исследование основных управленческих процедур имеет целью определение того, какие методы управления применяются во время выполнения данного полномочия и насколько они соответствуют природе органа управления, на который они уложены. Для этого необходимо представить действия органов управления в виде определенной последовательности, давая характеристику каждого из этапов выполнения полномочий, с точки зрения основного содержания этапа и участников и их мотиваций [9].

Состояние инфраструктуры территории целесообразно оценивать по следующим критериям: торговля (наличие необходимого количества торговых заведений), здравоохранение, образование и культура (достаточность заведений, качество медицинских и культурно-образовательных услуг), транспортная инфраструктура (качество и состояние автомобильных дорог, наличие авиа, железнодорожного, водного транспорта, логистических центров), связь (состояние телекоммуникационных сетей), инженерные коммуникационные сооружения (тепло, вода, энергоснабжения), гостиничное хозяйство, общественное питание, систему учреждений отдыха и туризма и другие подразделения непромышленной сферы.

Преимущества собственности впервые были представлены в эклектической парадигме в попытке объяснения побудительных мотивов корпораций до осуществления прямых иностранных инвестиций. Преимущества собственности возникают вследствие преобладания в: имущественных правах или невидимых активах (новизна продукции, инновационность, репутация компании и ее брендов, система маркетинговых коммуникаций и сбыта, опыт управления информацией, человеческим капиталом), опыте управления основными активами (концентрация производства и эффект масштаба, доступ к ресурсам, экономия за счет общих поставок), транснационализации (доступ к международным рынкам, диверсификация рис-

ков). В контексте исследования территорий преимуществ собственности можно рассматривать как анализ конкурентных преимуществ инвесторов перед местными компаниями.

Анализ экологической ситуации в регионе предусматривает оценку экологии с точки зрения особенностей климата, чистоты окружающей среды, а также возможного влияния на нее в результате производственных и других хозяйственных процессов компании с учетом существующих норм местного законодательства относительно природоохранной защиты и в соответствии принципам социально ответственного отношения к охране окружающей среды.

На сегодняшний день Россия сделала значительные шаги в направлении развития территорий методами маркетинга. Процесс предусматривает предоставление полномочий представителям отдельных территориальных единиц в вопросах управления финансовыми и другими активами с целью развития экономики и улучшению социальной политики регионов. Автономия управленческих процессов территорий приводит к поиску внешних источников финансирования. Привлечение инвестиционных средств становится одной из первоочередных задач объединенных территориальных общин. Маркетинговые исследования территорий позволяют получить данные, необходимые для выбора объекта инвестирования с точки зрения инвестора и данные, необходимые для привлечения средств в территориальные объекты с точки зрения представителей регионов. По результатам анализа подходов к отбору критериев оценки территориальных единиц с точки зрения инвестиционной привлекательности нами была предложена модель, направленная на получение объективной оценки территории всеми участниками процесса. Практическая реализация модели требует дальнейшей формализации ее параметров.

Литература

1. Довлетмурзаева, М. А. Сущность и роль регионального маркетинга в формировании имиджа региона / М. А. Довлетмурзаева, М. А. Мурадова // ФГУ Science. – 2019. – № 4(16). – С. 92-96.
2. Камалова, Т. А. Региональный маркетинг как инструмент управления инновационным развитием региона / Т. А. Камалова, Д. А. Абдуллаева // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 6(131). – С. 445-447. – DOI 10.34925/EIP.2021.131.6.087.
3. Коротовских, Ю. В. Интернет-маркетинг как элемент региональной стратегии развития туризма / Ю. В. Коротовских, А. Т. Жигжитова // Дневник науки. – 2020. – № 5(41). – С. 57.
4. Морусов, С. А. Необходимость, целесообразность и эффективность применения маркетинга в управлении региональным развитием / С.

А. Морусов // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 2(127). – С. 399-406. – DOI 10.34925/EIP.2021.127.2.077.

5. Пржедецкая, Н. В. Система регионального маркетинга как основа формирования регионального менеджмента / Н. В. Пржедецкая, В. В. Шевелева, Е. П. Кулькова // Гуманитарные и социально-экономические науки. – 2019. – № 4(107). – С. 113-116. – DOI 10.23683/1997-2377-2019-107-4-113-116.

6. Припотень, В. Ю. Региональные кластеры как основа маркетинга территорий в системе социально-экономического развития региона / В. Ю. Припотень // Менеджер. – 2019. – № 2(88). – С. 40-47.

7. Сатывалдиева, Б. А. Методологическая составляющая регионального маркетинга на основе системного подхода / Б. А. Сатывалдиева // Актуальные проблемы экономики и управления. – 2019. – № 3(23). – С. 50-53.

8. Социальный маркетинг как инструментальный развития институциональных элементов региональной экосистемы финансовой грамотности / Е. Ю. Бобкова, Р. М. Саруханян, И. А. Корягина [и др.] // Наука Красноярья. – 2021. – Т. 10. – № 1-3. – С. 21-30. – DOI 10.12731/2070-7568-2021-10-1-3-21-30.

9. Jumaniyazov, N. K. Ensuring of financing of structural changes in Republic of Uzbekistan through attraction of foreign direct investment / N. K. Jumaniyazov, D. G. Barnaev, N. V. Akramova // World Ecology Journal. – 2017. – Vol. 7. – No 2. – P. 169-175.

10. Mzokov, A. R. The Global Financial Market: the analysis of current financial events / A. R. Mzokov // World Ecology Journal. – 2017. – Vol. 7. – No 6. – P. 76-82.

References

1. Dovletmurzaeva, M. A. The essence and role of regional marketing in shaping the image of the region / M. A. Dovletmurzaeva, M. A. Muradova // FGU Science. - 2019. - No. 4 (16). - S. 92-96.
2. Kamalova, T. A. Regional marketing as a tool for managing the innovative development of the region / T. A. Kamalova, D. A. Abdullaeva // Economics and Entrepreneurship. - 2021. - No. 6(131). - S. 445-447. – DOI 10.34925/EIP.2021.131.6.087.
3. Korotovskikh, Yu. V. Internet marketing as an element of the regional tourism development strategy / Yu. V. Korotovskikh, AT Zhigzhitova // Diary of Science. - 2020. - No. 5(41). – S. 57.
4. Morusov, S. A. Necessity, expediency and effectiveness of marketing in the management of regional development / S. A. Morusov // Economics and Entrepreneurship. - 2021. - No. 2 (127). - S. 399-406. – DOI 10.34925/EIP.2021.127.2.077.
5. Przhedetskaya, N. V. System of regional marketing as a basis for the formation of regional management / N. V. Przhedetskaya, V. V. Sheveleva, E. P. Kulkova // Humanitarian and socio-economic sciences. - 2019. - No. 4 (107). - S. 113-116. – DOI 10.23683/1997-2377-2019-107-4-113-116.
6. Pripoten, V. Yu. Regional clusters as a basis for marketing territories in the system of socio-economic development of the region / V. Yu. Pripoten // Manager. - 2019. - No. 2 (88). - P. 40-47.
7. Satyvaldieva, B. A. Methodological component of regional marketing based on a systematic approach / B. A. Satyvaldieva // Actual problems of economics and management. - 2019. - No. 3 (23). - S. 50-53.
8. Bobkova E. Yu., Sarukhanyan R. M., Koryagina I. A. [et al.] Social marketing as a tool for the development of institutional elements of the regional ecosystem of financial literacy // Science of Krasnoyarsk. - 2021. - T. 10. - No. 1-3. - S. 21-30. – DOI 10.12731/2070-7568-2021-10-1-3-21-30.
9. Jumaniyazov, N. K. Ensuring of financing of structural changes in the Republic of Uzbekistan through attraction of foreign direct investment / N. K. Jumaniyazov, D. G. Barnaev, N. V. Akramova // World Ecology Journal. - 2017. - Vol. 7. - No 2. - P. 169-175.
10. Mzokov, A. R. The Global Financial Market: the analysis of current financial events / A. R. Mzokov // World Ecology Journal. - 2017. - Vol. 7. - No 6. - P. 76-82.

Formation of innovative marketing tools in regional programs

Vodoleeva E.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

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

The processes of territorial development at the present stage require not only direct investments from the state, but also the formation of an attractive image for private investments. This is called territory marketing. This includes mechanisms and strategies for attracting funds from outside and the formation of sustainable long-term programs that are consolidated at the interregional level and allow expanding financial and economic instruments that affect the level of strategic interaction. At the same time, the tasks of local authorities are to create and support the uniqueness of their territory for tourists, to create favorable conditions for doing business, employment and living, as well as to present these advantages to target groups. This requires the search for new approaches to the management of an administrative-territorial unit, which would allow to realize the set goals and ensure an active representation of the territory's capabilities. This is what causes the emergence of a new tool - territory marketing, which makes it possible to use the available resource potential to the fullest.

Keywords: tool, marketing, formation, region, program.

Экономические информационные системы промышленных предприятий

Данелян Тэя Яновна

кандидат экономических наук, доцент кафедры прикладной информатики и информационной безопасности, РЭУ им. Г.В. Плеханова, tdanelan@yandex.ru

Спирьянов Олег Александрович

системный администратор, ИП Соснин, РЭУ им. Г.В. Плеханова

В статье рассматриваются классификацию промышленных предприятий, виды управления промышленным предприятием, информационный фонд и информационные службы промышленного предприятия, экономические информационные системы управления промышленным предприятием, схемы промышленного предприятия с автоматизированным процессом управления. В статье представлены типовые граф-модели структуры экономического объекта, классы, используя которые (граф-модели) можно эффективно создавать экономические проекты индивидуального предпринимательства (ИП). Чтобы система выполняла заданную цель и сохраняла заданные свойства поведения, необходим активный процесс управления, реализующийся через регулирующий орган.

Ключевые слова: промышленные предприятия, информационные системы управления, автоматизированные процессы управления

Классификация промышленных предприятий

Чтобы система выполняла заданную цель и сохраняла заданные свойства поведения, необходим активный процесс управления, реализующийся через регулирующий орган. Управляющий орган присутствует в любой системе. Все промышленные предприятия, помимо управляющего органа и функций управления, с точки зрения активного управления процессом производства необходимо делить по следующим десяти признакам (рис. 1).

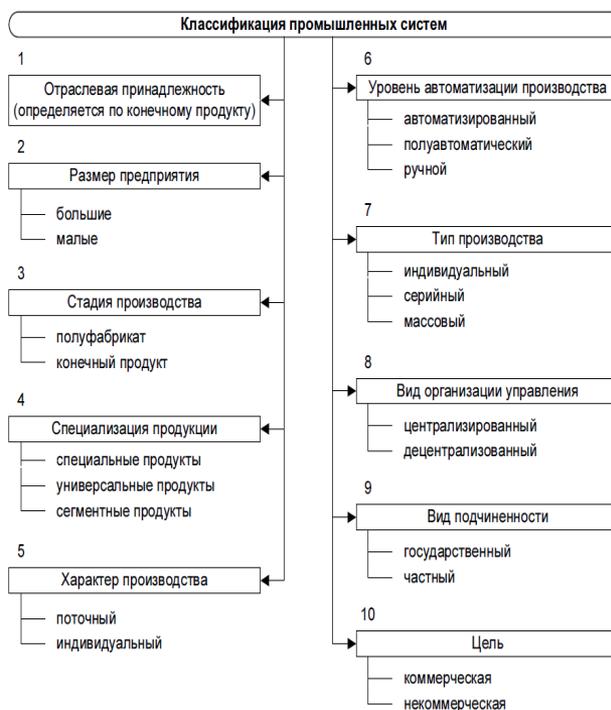


Рис. 1.

Любое предприятие имеет следующий вид оргструктуры (рис. 2 без учета исследования рынка, рис. 3 с учетом маркетинговых исследований, выполняемых на предприятии).

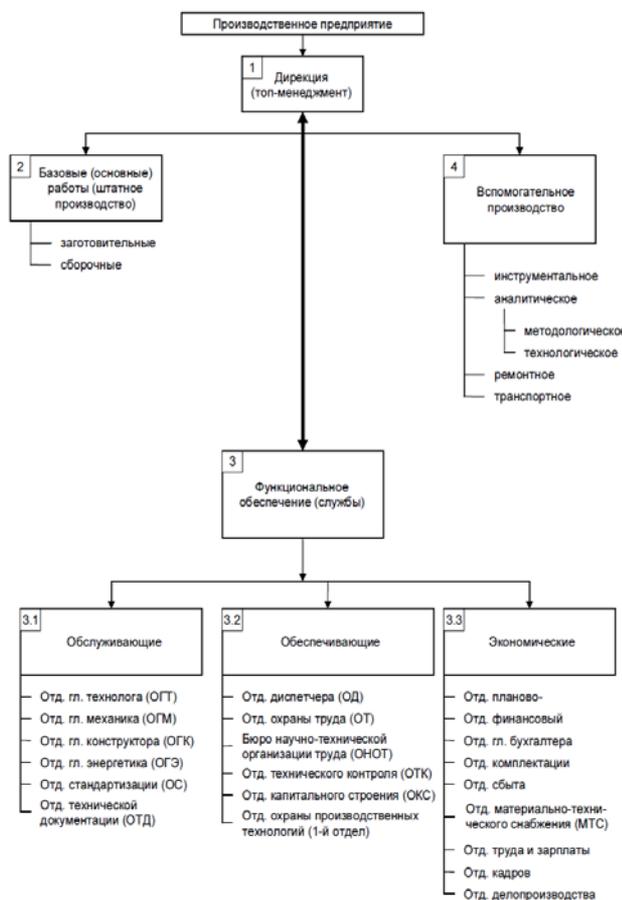


Рис. 2. Структура типового производственного предприятия

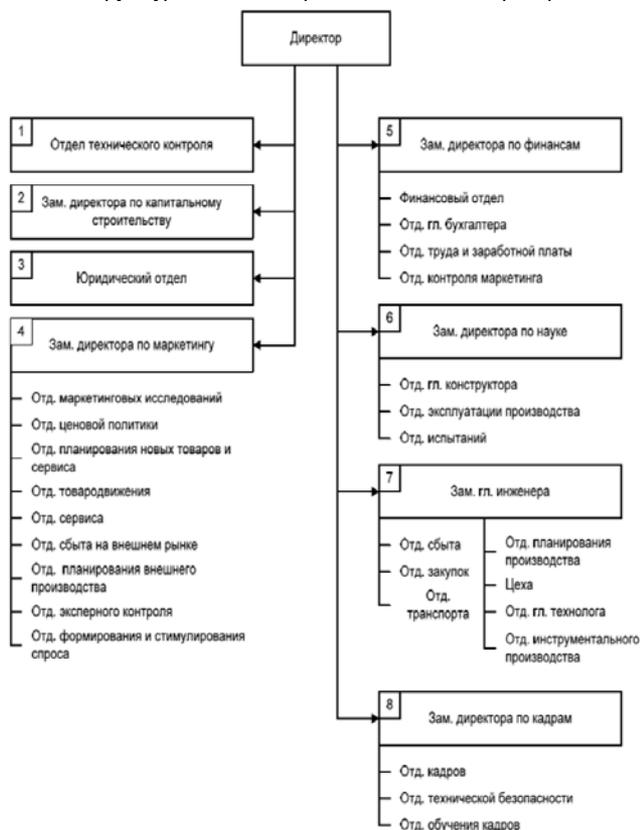


Рис. 3. Структура типового производственного предприятия с маркетингом

Виды управления промышленным предприятием

Основные виды управления связаны с уровнями иерархической производственной системы; каждый уровень тоже система с самостоятельной целой функцией управления (рис. 4).

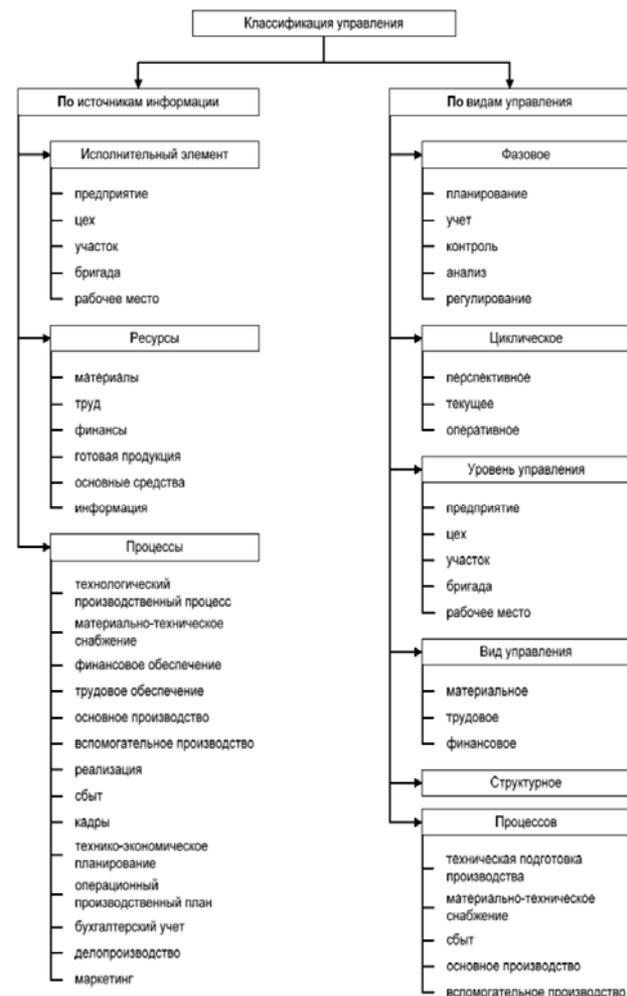


Рис. 4. Классификация управления

Система управления любого уровня промышленного предприятия представлена на рис. 5, 6.



Рис. 5.

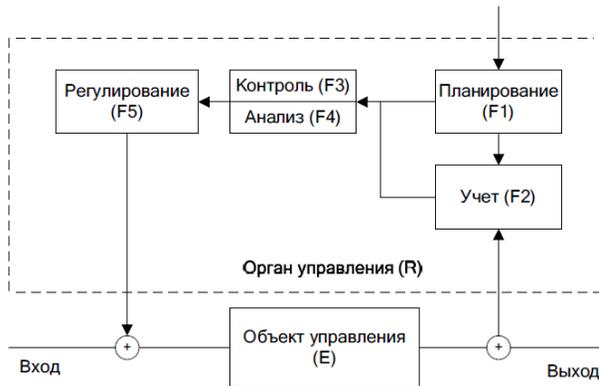


Рис. 6.:
 F1 планирование: перспективное, текущее, оперативное;
 F2 учет: бухгалтерский, статистический, оперативный;
 F3 контроль: сравнение с плановыми экономическими показателями;
 F4 анализ: изучение дельты базовых и отчетных показателей
 F5 регулирование: принятие решений по управлению.

Кроме выполнения конкретно заданных планов (целей функционирования) в государственном или коммерческом аспекте, руководствуясь которым осуществляется учет, контроль, анализ поведения системы в целом по ТЭП, существует уровень управления, сопутствующий процессу принятия решения, это управления структурными подразделениями (рис. 7).

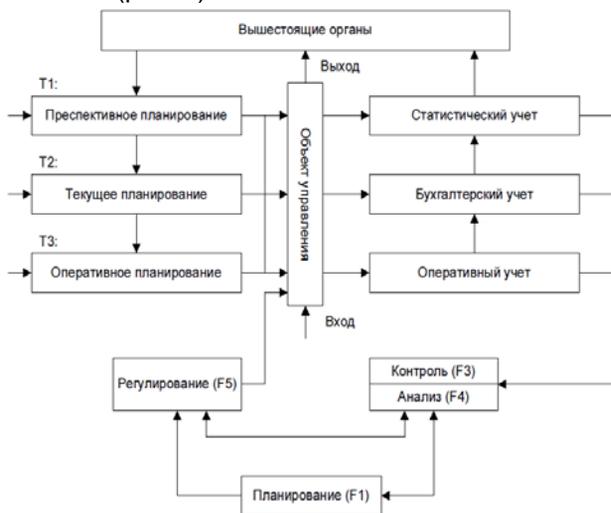


Рис. 7.:
 F - фаза управления экономической системой
 T - цикл управления экономической системы

Информационный фонд и информационные службы промышленного предприятия

Чтобы принимать решение, надо знать об управляемом объекте все, т.е. иметь информацию о внутреннем состоянии объекта в процессе его функционирования. Это информация составляет сущность информационной системы предприятия (ИС) и часто называется экономической информацией, или технико-экономическими показателями

ТЭП, или показателями функционирования предприятия. Вся информация должна иметь источники, находящиеся на предприятии:

1. Уровни процессов (деятельности): предприятие, цех, участок, бригада, рабочее место;
2. Материальные ресурсы: материальные, трудовые, финансовые, готовая продукция, основные средства информации;
3. Процессы: техническая подготовка производства, материально техническое снабжение, финансовое обеспечение, основное производство, реализация.

Информация, получаемая из информационной системы предприятия, должна собираться и подготавливаться в информационных службах предприятия (рис. 8, 9), но состав информационной системы предприятия предопределен Службой документационного обеспечения государства (СДОГ) (рис. 10, 11) и системы ГОСТов (рис. 12).



Рис. 8. Информационные службы экономической системы

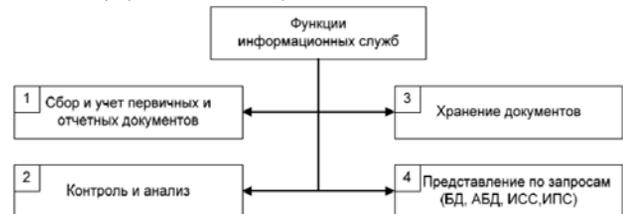


Рис. 9. Функции информационных служб

ЭИС управления промышленным предприятием

Система управления на большом предприятии должна быть автоматизирована, хотя бы на каких-то участках, так как большой объем информации не позволяет оперативно принимать решения и оперативно реагировать на внешние факторы воздействия, которые могут изменять предприятие, поэтому на предприятии создаются средства автоматизации управления. Такие системы называются АСУ или ЭИСУП, классификация которых представлена на рис. 13.

На рис. 14 представлена структура ЭИСУП в аспекте главных составляющих функциональной, обеспечивающей, организационной и технологической по принятию решения.



Рис. 10. Служба документационного обеспечения государства (СДОГ)

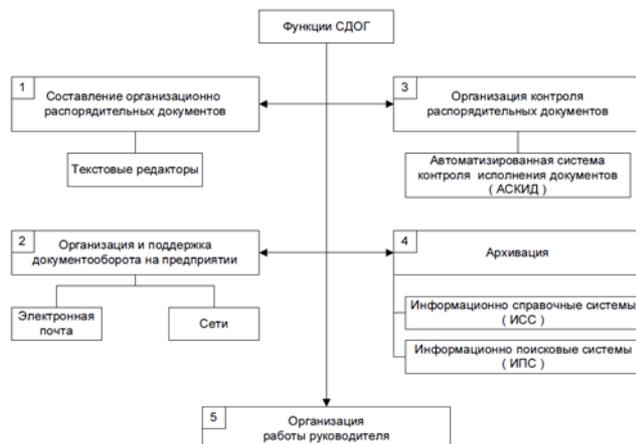


Рис. 11. Функции документационного обеспечения государства

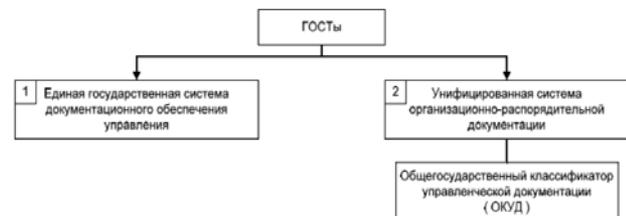


Рис. 12. ГОСТы на формирование управленческих документов



Рис. 13. Классификация автоматизированных систем управления

При создании ЭИСУП необходимо решить следующие пять задач: 1) анализ предметной области; 2) разработка технологий и модели организации управления; 4) разработка концептуальной модели информационного обеспечения; 5) построение концептуальной модели системы управления (рис. 15).

При построении ЭИСУП необходимо соблюдение трех основных принципов управленческого системно-технического и организационного (рис. 16).



Рис. 14. Структура и состав ЭИСУП

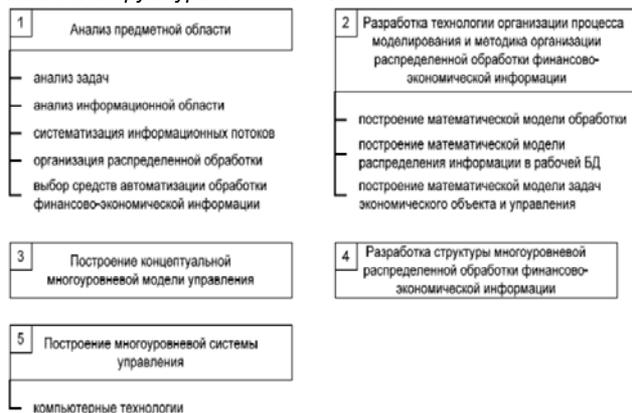


Рис. 15. Разработка методов и средств создания и анализа среды управления экономическим объектом

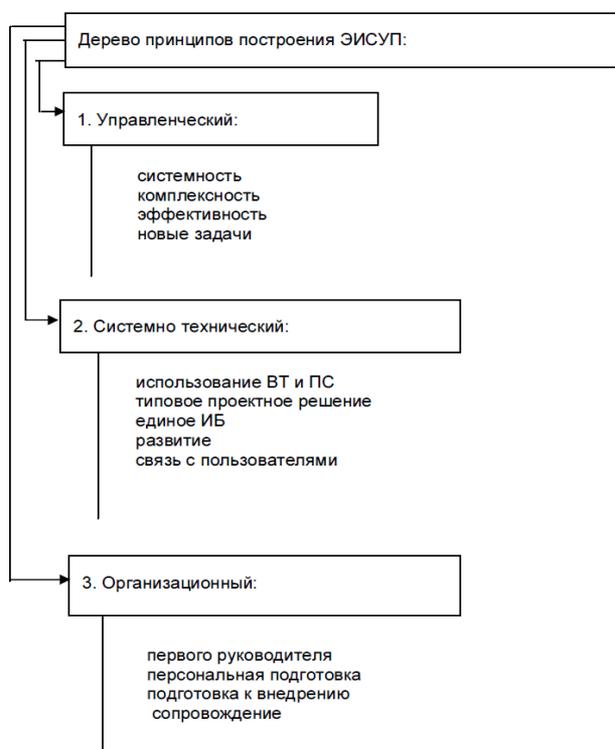


Рис. 16. Дерево принципов построения ЭИСУП

Схема промышленного предприятия с автоматизированным процессом управления

На рис. 17 представлена структура экономической системы, использующей для управления ЭИСУП. Система представлена семью уровнями, где 6-й уровень - производство и 7-й уровень внешняя среда; I связи по информации и F связи по управлению.

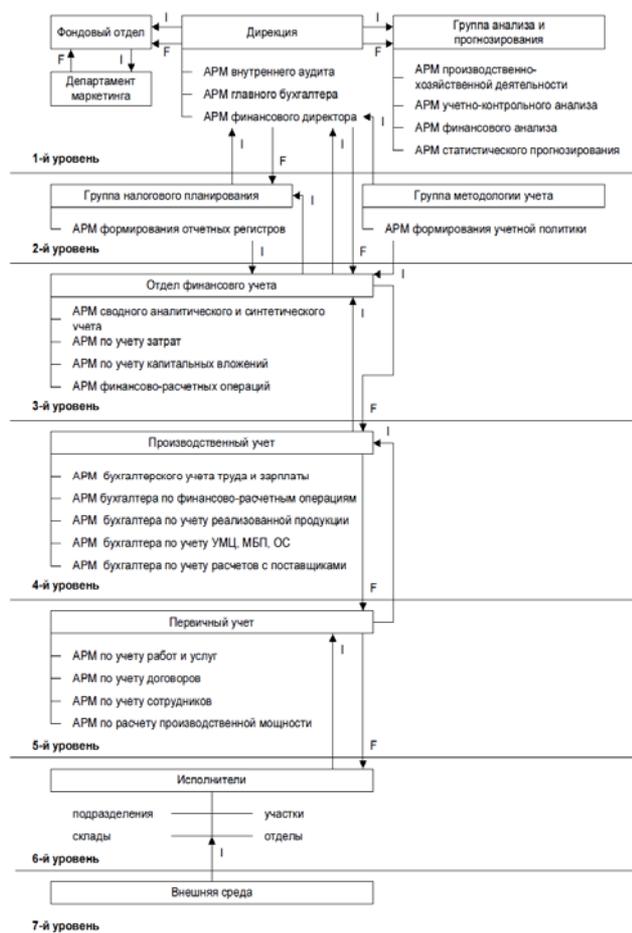


Рис. 17. Структура предприятия (экономической системы) с ЭИСУП

Заключение

В данной статье представлены типовые граф-модели структуры экономического объекта, классы, используя которые (граф-модели) можно эффективно создавать проекты экономических

проектов индивидуального предпринимательства (ИП).

Литература

1. Данелян Т.Я., Спирьянов О.А. Учебные практики по курсу теории информации: учебное пособие. – Москва: РУСАЙНС, 2021 – 142с.;
2. Данелян Т.Я., Спирьянов О.А. Учебно-методический комплекс «Общая теория информации для IT-специалистов»: учебное пособие. - Москва: РУСАЙНС, 2021 - 128 с.;
3. Данелян Т.Я. Спирьянов О.А. Использование информационных технологий для автоматизации биржи (рынка товаров). Инновации и инвестиции: научно-аналитический журнал. №12. 2020;
4. Данелян Т.Я. Спирьянов О.А. Проектирование Автоматизированного рабочего места (АРМ) брокера товарной биржи. Инновации и инвестиции: научно-аналитический журнал №1. 2021;
5. Данелян Т.Я. Экономические информационные системы (ЭИС) предприятий и организаций: монография / Данелян Т.Я. – М.: ЮНИТИ-ДАНА: Закон и право, 2015. – 284 с.

Economic information systems of industrial enterprises

Danelyan T.Ya., Spiryanov O.A.

Russian Economic University. GV Plekhanov

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

The article deals with the classification of industrial enterprises, types of industrial enterprise management, information fund and information services of an industrial enterprise, economic information systems for managing an industrial enterprise, schemes of an industrial enterprise with an automated control process. The article presents typical graph models of the structure of an economic object, classes, using which (graph models) you can effectively create economic projects of individual entrepreneurship (IP). In order for the system to fulfill a given goal and maintain the given properties of behavior, an active management process is required, which is implemented through the regulatory body.

Keywords: industrial enterprises, information management systems, automated management processes

References

1. Danelyan T.Ya., Spiryanov O.A. Educational practices in the course of information theory: textbook. - Moscow: RUSSIGNS, 2021 - 142p.;
2. Danelyan T.Ya., Spiryanov O.A. Educational and methodical complex "General information theory for IT-specialists": textbook. - Moscow: RUSSIGNS, 2021 - 128 p.;
3. Danelyan T.Ya. Spiryanov O.A. The use of information technology to automate the exchange (market of goods). Innovations and investments: scientific and analytical journal. No. 12. 2020;
4. Danelyan T.Ya. Spiryanov O.A. Designing an Automated Workplace (AWP) of a Commodity Exchange Broker. Innovations and investments: scientific and analytical journal №1. 2021;
5. Danelyan T.Ya. Economic information systems (EIS) of enterprises and organizations: monograph / Danelyan T.Ya. - M.: UNITY-DANA: Law and Law, 2015. - 284 p.

Математическое моделирование корпоративной пенсионной программы негосударственного пенсионного обеспечения

Исламов Ильшат Яхиевич

канд. экон. наук, доцент кафедры цифровая экономика и коммуникации, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», islamovbgu@gmail.com

Последние годы в социально-экономическом секторе было много нововведений, и одним из обсуждаемых вопросов были пенсионные реформы России. Это увеличение пенсионного возраста, «заморозка» пенсионных накоплений и многое другое. Данный вопрос затрагивает не только уровень жизни пенсионеров, но и сопутствующие вопросы в смежных отраслях, это организация труда, вопросы демографии и т.д. Сегодня большая часть накопительных взносов пенсионной системы организована через негосударственные пенсионные фонды (НПФ). И связи с этим возрастает актуальность и роль НПФ.

В данной статье проанализирована пенсионная система и проведено моделирование негосударственной пенсионной программы в частной компании. Результаты позволили оценить положительные и отрицательные стороны данной программы. Устойчивое развитие, мотивация сотрудников и привлечение новых высококвалифицированных специалистов стали сильным аргументом негосударственных пенсионных программ. А реформы по пенсионному возрасту и пенсионных взносов отрицательной стороной программам.

Ключевые слова: пенсионный фонд, моделирование, пенсионная программа, пенсионные выплаты, негосударственный пенсионный фондов.

Введение. Последние годы в социально-экономическом секторе было много нововведений, и одним из обсуждаемых вопросов были пенсионные реформы России. Это увеличение пенсионного возраста, «заморозка» пенсионных накоплений и многое другое. Данный вопрос затрагивает не только уровень жизни пенсионеров, но и сопутствующие вопросы в смежных отраслях, это организация труда, вопросы демографии и т.д. Сегодня большая часть накопительных взносов пенсионной системы организована через негосударственные пенсионные фонды (НПФ). И связи с этим возрастает актуальность и роль НПФ. Целью работы является моделирование корпоративной пенсионной программы негосударственного обеспечения.

Материалы и методы исследования. Основными информационными источниками послужили научные статьи, теоретические и законодательные базы негосударственных пенсионных фондов РФ, информационные электронные ресурсы.

Анализ последних исследований и публикаций. Исследованию вопросов системы корпоративной пенсионной программы негосударственного обеспечения посвящены многочисленные работы следующих авторов: В.М. Бончика [1], В.П. Иваницкого [2], Е.И. Мельниковой, Н.А. Истоминой [3], П.А. Новгородова [4], Ю.А. Платонова [5], Е.А. Федоровой, И.В. Рожковой [6], Н.А. Азаряна, В.И. Чугунова [7] и других.

Изложение основного материала. Внедрение корпоративных пенсионных программ в крупных компаниях стала одним из мотивационных решений для персонала. Менеджмент организации помимо предоставленных условий делает акцент на формирование будущей пенсии.

Для разработки корпоративной пенсионной программы негосударственного обеспечения (НПО), проведем актуарные расчеты, и для этого необходимы данные о работниках предприятия. В качестве исходных данных была взята информация из общества с ограниченной ответственностью «Логист».

Параметры для реализации негосударственного пенсионного обеспечения:

а) Срок выплаты пенсии:

- 1) 5 лет;
- 2) 10 лет;
- 3) пожизненно.

б) Распределение пожизненной пенсии:

- 1) на всех работников;
- 2) только на работников выходящих на пенсию.

Объем финансирования: $C_{\Sigma} = 250\ 000\ \text{Р}$

Произведем расчеты корпоративной пенсии (пожизненной) для всех работников компании. Так же следует рассмотреть вариант расчета пожизненной пенсии только для выходящих на пенсию (табл. 1).

Таблица 1
Фрагмент данных

	Пол М=0 Ж=1	Дата рождения	Возраст, лет	Доход годовой, руб.
Работник 1	0	1993	23	204 000
Работник 2	1	1991	25	300 000
...
Работник 49	1	1992	24	312 000
Работник 50	0	1967	49	168 000

На предприятии работают 50 человек из них 20 мужчина и 30 женщин. Для этих работников необходимо рассчитать варианты негосударственного пенсионного обеспечения. Объем финансирования предприятия-вкладчика $C_{\Sigma} = 250\ 000\ \text{Р}$.

Актuarные предположения реализации негосударственного пенсионного обеспечения:

а) Таблицы ожидаемой продолжительности жизни населения по Российской Федерации, за 2011 год.

б) Обобщенный коэффициент дисконтирования: $v=0,9905$;

с) Ставка индексации пенсии: $f=0,05$.

д) Ставка доходности: $i=0,06$.

Подставив наши исходные данные из табл. 1 в формулу (1) найдём размер предполагаемой годовой пенсии для работников предприятия.

$$P_{\pi}^G(j) = K * ДО \quad (1)$$

где K - коэффициент от $ДО$;
 $ДО$ - должностной оклад.

Для определения размера пенсионных взносов на каждого работника, следует рассчитать a_{π} , используя таблицу ожидаемой продолжительности жизни населения по Российской Федерации, за 2011 год.

Пользуясь таблицей ожидаемой продолжительности жизни населения по Российской Федерации, за 2011 год рассчитываем по формуле аннуитетный коэффициент для пожизненной пенсии (a_{π}), и аннуитетный коэффициент для срочной пенсии (a_{π}), полученный результат представлен в таблице 2.

Таблица 2

Аннуитетный коэффициент для пожизненной и срочной пенсии (a_{π})

	Пожизненная пенсия		Срочная пенсия			
	Муж.	Жен.	Муж., 5 лет	Муж., 10 лет	Жен., 5 лет	Жен., 10 лет
2011	13,45	21,47	4,42	7,85	4,56	9,05
2008	12,39	23,56	4,33	7,61	4,76	9,12
1998	12,24	22,39	4,35	7,63	4,75	9,1

Для расчета современной стоимости пенсионных выплат используем формулу (2), результат расчета представлен в таблице 3.

$$A_x(j) = P_{\pi}^G(j) * a_{\pi} * v^{\pi-x} * \pi-x P_x \quad (2)$$

Таблица 3

Расчета современной стоимости пенсионных выплат (А)

	Пожизненная пенсия	Срочная пенсия	
	На всех и выходящих	Срок 5 лет	Срок 10 лет
Работник 1	464037,48	139058,01	270846,84
Работник 2	655439,52	137933,94	276409,54
Работник 3	783476,55	164755,68	330404,84
Работник 4	832791,19	256822,50	486078,98
Работник 5	995235,89	209891,53	419707,21
Работник 6	396695,94	121536,40	231541,31
Работник 7	464227,52	140694,81	270957,76
...
Работник 48	549271,31	168281,17	320595,66
Работник 49	1373690,20	288183,16	579307,57
Работник 50	491526,72	153243,63	286891,61

Определив размер пенсионного взноса за год для сотрудника, следует рассчитать суммарный расчетный взнос по всем участникам на каждый год, до выхода на пенсию последнего сотрудника. Суммарный расчетный взнос для всех работников рассчитывается по формуле (3).

$$\sum_{j=1}^{nR} C_R(j) \quad (3)$$

Получив результат определяем максимальный взнос, при базовых параметрах пенсионной программы, данные представлены в таблице 4.

Таблица 4

Максимальный размер суммарного взноса за год по всем участникам

Максимальный размер суммарного взноса за год по всем участникам			
Пожизненная пенсия		Срочная пенсия	
На всех, руб.	На выходящих, руб.	Срок 5 лет, руб.	Срок 10 лет, руб.
1 944 970	217 891	450 335	890 579

С помощью разработанного алгоритма проведены актуарные расчёты предложены варианты реализации корпоративной пенсионной программы для ООО «Логист. Для данного предприятия наиболее подходящим вариантом реализации корпоративной пенсионной программы оказался вариант с пожизненными выплатами пенсии, только для сотрудников выходящих на пенсию.

К плюсам с пожизненными выплатами можно отнести размер пенсии без накопления. К отрицательным моментам изменения к пенсионному возрасту и части взносов, а также незащищенность от действий работодателя до момента оформления пенсии.

Для выбранного предприятием варианта корпоративной пенсионной программы произведем анализ чувствительности.



Рисунок 1 - Оценка чувствительности размера ежегодных взносов компании к изменению применяемой i

На рисунке 1 приведен анализ чувствительности ежегодного пенсионного взноса компании при изменении ставки доходности (i) на $+0,02$ и $-0,02$.



Рисунок 2 - Оценка чувствительности размера ежегодных взносов компании к изменению применяемой f

На рисунке 2 приведен анализ чувствительности ежегодного пенсионного взноса компании при изменении ставки индексации пенсии (f) на $+0,02$ и $-0,02$.



Рисунок 3 - Оценка чувствительности размера ежегодных взносов компании к изменению применяемой TC 2011 года на TC 1998 и 2008 года

На рисунке 3 приведен анализ чувствительности размера ежегодных взносов.

Заключение. В плане развития компании должны быть программы накопительных пенсий. Так как негосударственное пенсионное обеспечение повышает устойчивость развития компании, в плане кадровой политики. Сотрудникам подобные программы являются мотивацией и гарантией, и соответственно снижается текучесть кадров, и повышается конкурентоспособность среди сотрудников. А сама компания становится более привлекательным для новых высококвалифицированных специалистов.

Литература

1. Бончик В. М. Негосударственные пенсионные фонды. Финансовая устойчивость и актуарные расчеты / Бончик, В. М. Москва: Издательство «Дашков и К», 2014. 203 с.
2. Иваницкий В. П. Методологические аспекты инвестирования сбережений населения России: монография / В.П. Иваницкий, Е.И. Мельникова. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2015. 128 с.
3. Истомина Н. А. Инвестиционная политика негосударственных пенсионных фондов: теоретический аспект / Н. А. Истомина // Финансы и кредит. 2013. № 33(561). С. 64-65.
4. Новгородов П. А. Финансовая устойчивость негосударственных пенсионных фондов: сегодня и завтра / П. А. Новгородов // Эко. 2011. С. 70.
5. Платонов Ю. А. Финансовые инструменты инвестиций пенсионных резервов: новые подходы в инвестиционной политике / Ю. А. Платонов, Е. А. Федорова // Проблемы прогнозирования. 2011. № 4. С. 55-56.
6. Рожкова И. В. Экономическая сущность деятельности институциональных инвесторов на рынке ценных бумаг / И.В. Рожкова, Н. А. Азарян // Финансы и кредит. 2013. № 9(537). С. 51 - 55.
7. Чугунов, В. И. Совершенствование механизма инвестирования пенсионных резервов как фактор развития негосударственных пенсионных

фондов / В. И. Чугунов // Финансы и кредит. 2014. № 12(588). С. 31.

Mathematical modeling of the corporate pension program of non-state pension provision

Islamov I.Ya.

Bashkir State University

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

In recent years, there have been many innovations in the socio-economic sector, and one of the issues discussed was the pension reforms in Russia. This is an increase in the retirement age, a "freeze" of pension savings, and much more. This issue affects not only the standard of living of pensioners, but also related issues in related industries, such as the organization of labor, demographic issues, etc. Today, most of the accumulative contributions of the pension system are organized through non-state pension funds (NPFs). And in connection with this, the relevance and role of NPFs is increasing.

This article analyzes the pension system and simulates a non-state pension program in a private company. The results allowed us to evaluate the positive and negative aspects of this program. Sustainable development, employee motivation and the attraction of new highly qualified specialists have become a strong argument for non-state pension programs. And the reforms on retirement age and pension contributions have a negative side to the programs.

Keywords: pension fund, modeling, pension program, pension payments, non-state pension funds.

References

1. Bonchik V. M. Non-state pension funds. Financial stability and actuarial calculations / Bonchik, V. M. Moscow: Publishing house "Dashkov and K", 2014. 203 p.
2. Ivanitsky V. P. Methodological aspects of investing savings of the Russian population: monograph / V.P. Ivanitsky, E.I. Melnikova. Chelyabinsk: SUSU Publishing House, 2015. 128 p.
3. Istomina N. A. Investment policy of non-state pension funds: a theoretical aspect / N. A. Istomina // Finance and credit. 2013. No. 33(561). pp. 64-65.
4. Novgorodov P. A. Financial stability of non-state pension funds: today and tomorrow / P. A. Novgorodov // Eco. 2011. P. 70.
5. Platonov Yu. A. Financial instruments of investments of pension reserves: new approaches in investment policy / Yu. A. Platonov, E. A. Fedorova // Problems of forecasting. 2011. No. 4. pp. 55-56.
6. Rozhkova I. V. The economic essence of the activity of institutional investors in the securities market / I.V. Rozhkova, N. A. Azaryan // Finance and credit. 2013. No. 9(537). pp. 51-55.
7. Chugunov, V. I. Improving the mechanism of investing pension reserves as a factor in the development of non-state pension funds / V. I. Chugunov // Finance and credit. 2014. No. 12(588). p. 31.

Особенности макро-, мезо- и микрологистической системы авиакомпании в концепции ERP бизнес-процессов

Клепиков Андрей Анатольевич,

доцент кафедры «Коммерческая деятельность» Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации, доцент кафедры «Техническая эксплуатация и управление в аэрокосмических системах» Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, 13_airlines@mail.ru

В данной статье рассматриваются отличия иерархически многоуровневой логистической системы (транспортной системы) на примере авиакомпании от микрологистических систем предприятий - потребителей транспортных услуг в концепции цепей поставок.

В синтезированных на основе типовых KPI устоявшихся моделях алгоритмов управления транспортными предприятиями обычно предлагаются решения по модернизации провозных емкостей, совершенствованию технологий обработки грузов, почты или обслуживания пассажиров и т.д.

В цепях поставок клиентов транспортное предприятие и транспортная инфраструктура обычно рассматриваются с существующими материальными потоками, согласующимися с транспортными.

Указанные решения не полностью соответствуют целям транспортной системы, которая, как ключевой бизнес-процесс отличается от транспортной системы, обычно рассматриваемой в качестве вспомогательного обеспечивающего бизнес-процесса в том числе в сети сквозных бизнес-процессов цепей поставок. Акцент в предлагаемой статье сделан на главные отличия авиационного предприятия : по целям управления и источникам ресурсного обеспечения (в концепции ERP процессно-ориентированного управления).

Ключевые слова: авиакомпания, аэропорт, аэронавигация, цепи поставок, ресурсное обеспечение, дискретная передаточная функция, район транспортного тяготения, системы KPI.

Транспорт и связь, наряду с энергетикой, являются инфраструктурными отраслями экономики. [1]. Инфраструктурные отрасли экономики создают базовые условия жизнедеятельности общества и развития экономики, а именно, «создают полезное пространство» [2].

В Транспортной стратегии РФ до 2030 года в качестве основных задач определены:

- развитие единого транспортного пространства России на основе сбалансированного опережающего развития транспортной инфраструктуры;
- интеграция транспортной системы России в мировое транспортное пространство;
- реализация транзитного потенциала страны.

Даже простое перечисление указанных задач выявляет отсутствие их иерархии и последовательности решений, разнонаправленность целей.

Например, инфраструктура транзитных потоков значительно отличается от инфраструктуры многоуровневой транспортной системы страны.

Указанные проблемы повышают риски неэффективной деятельности транспортных предприятий, как систем с неполной информацией. [3].

В логистике транспортировка признается ключевой операцией. [9], Одновременно указывается, что для большинства предприятий разных отраслей промышленности транспортные операции являются не ключевыми, а вспомогательными процессами, реализуемыми, как правило, в аутсорсинге. [9]

Однако, предприятия с широкой географией функционирования в различных климатических условиях и спецификой грузов в цепях поставок, включают в свою структуру транспортные предприятия (подразделения). Примером могут служить авиакомпании предприятий ракетно-космической отрасли, предприятий добывающих отраслей, почтовых операторов (DHL) и т.д.

Задачей транспортного предприятия в логистике указывается «поддержание и повышение конкурентоспособности всей цепи поставок» [9], которая бизнесом транспортного предприятия не является.

Транспортная система в логистике - комплекс различных видов транспорта, сам транспорт совершенно справедливо считается базовой отраслью экономики, а не только техническими средствами для перевозок. [9].

Глобализация экономики и развитие современных цепей поставок приводят к взаимодействию различных видов транспорта, созданию новых

транспортных продуктов, таких, например, как мультимодальные и интермодальные перевозки - перевозки одного груза несколькими видами транспорта. [1] При этом, в логистике существуют различия понятий мультимодальной и интермодальной перевозок.

В некоторых источниках [1], мультимодальная перевозка имеет второе определение смешанной, а преобразование ее в интермодальную происходит в связи с применением, бесперегрузочных технологий, так называемых ИТЕ (Intermodal Transport Units, UTU): контейнера (containers), контейнера (contrailers), съемных кузовов (swar-bodies).

Причинами появления данных транспортных продуктов являются повышение коммерческой скорости перевозки за счет ускорения перевалочных операций и системный эффект, который полностью не изучен, так называемый «интермодализм» (intermodalism).

В других источниках [9] мультимодальная перевозка трактуется как перевозка несколькими видами транспорта с ответственностью одного перевозчика, организующего перевозку, а интермодальная перевозка называется «комбинированной».

Последняя трактовка обусловлена особенностями правовых дефиниций категорий смешанных перевозок в ГК РФ, базисными условиями Инкотермс и терминологией UNCTAD (United Nation on Trade and Development).

Существует проблема различий парадигм транспортного обеспечения логистики и транспортного бизнеса.

Перед рассмотрением в настоящей статье данной проблемы, целесообразно привести принципиальные различия «традиционной» и «современной» цепей поставок.

В традиционной цепи каждый участник из собственных интересов определяет производственную структуру, управление ресурсами, организацию производства и технологии транспортировки в цепи поставок.

В современной цепи поставок приоритетом управления является системная оптимизация характеристик цепи и согласование процессов в ней.

Указанная концепция предполагает наличие фокусной (управляющей) компании в цепи поставок [1] т.е. «владельца бизнес-процесса» [4] цепи поставок,

«Современный» подход к цепи поставок основан на задаче транспортного обеспечения логистики и предполагает создание владельцами цепей поставок совместных с перевозчиками предприятий и инвестирование в транспортную инфраструктуру.

Современный подход к цепям поставок не может не учитывать процессы глобализации и регионализации мировой экономики.

Регионализацию (пример ЕАЭС, Союзное государство Россия-Беларусь) целесообразно определить как подпроцесс глобализации, позволяющий странам – участницам региональных объединений, уменьшать риски неизбежной глобализации во - первых, путем сохранения национальной идентичности, а во-вторых, путем объединения своих экономик, снижать транзакционные издержки, уменьшать транспортные расходы, формировать общие рынки капиталов, рабочей силы, укреплять национальные валюты с переходом к общей, повышать взаимный инвестиционный потенциал, оптимизировать условия ведения бизнеса, укреплять международную безопасность и т.д.

В процессах глобализации, существуют различные модели интермодальных перевозок: океанская, континентальная, модели мировой контейнерной системы и т.д. [1]

Глобализация приводит к созданию международных транспортных коридоров, которые связаны с международным разделением труда, международным размещением производства, рынками факторов производства.

В РФ к международным транспортным коридорам можно отнести Северный морской путь, воздушные трассы для пролетов воздушного пространства с РФ по транссибирскому маршруту иностранными воздушными судами с уплатой роялти, Транссибирская железнодорожная магистраль, автомобильная трасса Е95, внутренние водные пути в Каспий, Балтику, Черное море, нефте- и газопроводы и т.д.

В процессах глобализации авиаперевозчики занимают особое место, т.к. Гражданская авиация первой из транспортных отраслей начала учитывать указанные процессы в своей деятельности

Нейтральные бланки билетов в 20-х годах прошлого века, создание Международной организации гражданской авиации ИКАО в 1944 году, унификация технологических процессов, кодирование участников процессов, создание специальных систем связи и обмена технологической информацией, создание саморегулируемой неправительственной организации (ИАТА), глобальные дистрибьютерные системы (GDS), расчетные биллинговые системы, формирование международной клиринговой организации для расчетов в системе международной гражданской авиации, первое применение систем пластиковых карт, особая система международного лизинга и т.д. – вот далеко неполный перечень инструментов международной Гражданской авиации в глобальном мире.

Однако, в процессах интермодализма участие авиакомпаний осложнено из-за отраслевых технических требований к контейнерному оборудованию, такелажным системам, системам обработки грузов, почты, сложности технологий технического и наземного обслуживания воздушных судов и т.д..

Следующей особенностью деятельности авиакомпаний является их ресурсное обеспечение (концепция ERP – Enterprise Resource Planning – управление ресурсами предприятия). [4].

При осуществлении регулярных пассажирских перевозок стоимость основных средств авиакомпании (стоимость владения воздушными судами в лизинге) и ресурсов, связанных с предоставлением на рынок провозных емкостей (ресурс авиатехники, рабочее время персонала) в десятки раз меньше стоимости, генерируемой указанными активами в процессе перевозочной деятельности.

Поступающие денежные средства являются авансами, используемыми для оплаты ресурсов, обеспечивающих перевозку. Авансы признаются выручкой после подтверждения факта перевозки перевозочными документами.

Указанные авансы используются для оплаты эксплуатационных расходов (прямые переменные расходы рейса): топливо (40%), аэронавигационное обслуживание (10%), аэропортовое обслуживание (терминальное и аэропортовые услуги) (12%), сдельная оплата авиационного персонала (15%), оперативное техническое и наземное обслуживание (15%), иные виды обеспечения (3%), формирование маржи рейса (5%), которая затем формирует прибыль предприятия.

Таким образом, главным ресурсом авиакомпании являются денежные средства в виде авансов, полученных авиакомпанией от продаж перевозочных емкостей (т.е. статичных исходных ресурсов: самих емкостей, ресурсов авиатехники, рабочего времени авиационного персонала).

Если говорить о блоке ERP в информационной системе авиакомпании, то блок MRP – Material Requirements Planning – планирование потребностей в материалах, в данном случае не является ядром системы ERP.

Основными ресурсными блоками информационной системы авиакомпании являются «Планирование и управление полетами» и «Управление доходами» в системе бронирования и продаж.

Таким образом, ресурсы, необходимые для обеспечения операционной деятельности авиакомпании получает от продаж авиаперевозок «вперед».



Рис. 1. А.М. Гаджинский. Логистический подход к управлению материальным потоком на предприятии.

Большинство определений трактуют логистику как теорию и практику управления материальными потоками. На макроуровне цепь, через которую проходит материальный поток состоит из нескольких предприятий. [5].

На микроуровне цепь, через которую проходит материальный поток состоит из нескольких структурных подразделений (служб) одного предприятия. (Рис.1).

Логистический подход в управлении предприятием заключался в выделении единой функции управления для разрозненных материальных потоков, превращая их в единый сквозной поток.

В процессно-ориентированном подходе к управлению предприятием выделяются ключевой бизнес- процесс и вспомогательные бизнес- процессы, при этом они, как правило, являются сквозными и образуют сети бизнес-процессов.

В микрологистической схеме авиакомпании ресурсы для обеспечения перевозок (эксплуатационные затраты – прямые переменные затраты по рейсу) формируются из денежных средств, полученных от продаж перевозок «вперед». (Рис.2)



Рис.2. Микрологистическая схема авиакомпании.

При этом в бюджете авиакомпании указанные затраты значительно превышают стоимость владения перевозочными емкостями.

Поэтому, эксплуатационные затраты, а не цена являются критичным показателем для выбора типа воздушного судна авиакомпанией для того или иного сегмента воздушных перевозок.

Источником ресурсов для осуществления воздушных перевозок, являются потребители услуги в районе транспортного тяготения аэропорта.

Термин «потоки» в указанных схемах достаточно условный, т.к все логистические системы дискретны (отправки). Описание потоков линейными и нелинейными функциями возможно только после применения к выборкам дискретных данных методов эконометрики с построением соответствующих регрессий, проверки связей результативного признака и фактора (факторов для множественной регрессии), оценки качества регрессии с определением ошибок выборки, аппроксимации, идентификации и спецификации.

$$\forall x_{ij} \geq 0$$

$$\sum_{i=1}^n a_i = \sum_{j=1}^m b_j$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

i – количество поставщиков;
 j – количество потребителей;
 a_i -ограничения по предложению;
 b_j -ограничения по спросу;
 c_{ij} -элементы целевой функции (расстояние, стоимость перевозки между грузообразующими и грузопоглощающими пунктами;
 x_{ij} -объем корреспонденции между i -й и j -й точками.

Для решения данной типовой транспортной задачи применяются три разновидности распределительного метода: метод Хичкока; метод Креко; метод потенциалов.

Первоначальное допустимое решение лучше получить методом северо-западного угла.

Для получения оптимального плана перевозок как правило применяют метод наименьшего элемента в матрице; метод двойного предпочтения; метод аппроксимации Фогеля.

Для выбора профиля грузовой транспортной авиационной компании необходимо определить характер грузов, сопоставить географию грузообразующих пунктов с аэропортовой и терминальной инфраструктурами, рассчитать себестоимость перевозок по предлагаемой методике. (Рис.4).

№ группы	Вид затрат	Первый уровень группировки затрат	Признаки для группировки второго уровня затрат	База распределения расходов	Ед. стоимости	С/с летного часа	Итого $\sum_{\text{тип}} \frac{\sum \text{Э}_i}{\sum T_{\text{тип}}}$
I	Прямые производств.	Прямые переменные по рейсу (Э_1)	1.Количество рейсов (N) 2.Тип ВС	Налет часов по типу ВС ($\sum T_{\text{тип}}$)	Летный час типа ВС	$\frac{N \text{Э}_1}{\sum T_{\text{тип}}}$	
II		Производственные (Э_2)	1.Период 2.Тип ВС	Налет часов по типу ВС ($\sum T_{\text{тип}}$)	Летный час типа ВС	$\frac{\text{Э}_2}{\sum T_{\text{тип}}}$	
III	Накладные	Накладные (Э_3)	1. Период	Общий производственный налет в часах ($\sum T_{\text{пер}}$)	Летный час	$\frac{\text{Э}_3}{\sum T_{\text{пер}}}$	

Рис. 4. Методика расчета себестоимости летного часа.

Появление в транспортной системе специализированных грузовых авиакомпаний значительно снижает логистические издержки.

Литература

1. Управление транспортными системами. В.Д. Герامي. А.В. Колик. Москва. ЮРАЙТ. 2018
2. Транспорт и доставка грузов. Пер. с английского. М: Транспорт. 1990
3. Системный анализ в управлении. / Под ред. Емельянова А.А. М.: Инфра – М. 2002 .
4. Автоматизация бизнес-процессов в логистике. / Щербаков В.В., Мерзляк А.В., Коскур-Оглы Б.О.: Питер – 2016.
5. Логистика. А.М. Гаджинский. Москва. 2007 .
6. Транспортная логистика. Ю.М. Неруш. С.В. Саркисов. Москва. ЮРАЙТ. 2017.
7. Теория транспортных процессов. А.Э. Горев. Москва. ЮРАЙТ. 2017.
8. Моделирование транспортных процессов. Г.А. Крыжановский. Санкт-Петербург. СПбГУГА. 2014 г.
9. Логистика и управление цепями поставок. В.С. Лукинский. В.В. Лукинский Н.Г. Плетнева. Москва. ЮРАЙТ. 2016.
10. Основы логистики. / Под ред. В.В. Щербакова. ПИТЕР. 2009
11. Логистика, очереди и управление запасами. Ю.И. Рыжиков. Спб ГУАП . 2011.

Features the macro-, meso- and micro-logistics system of the airline company in the ERP concept of business processes.

Klepikov A.A.

St. Petersburg State University of Civil Aviation

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

Differences between hierarchically multi-level logistics system (transport system) using airline company as an example and the Micro-Logistics systems of the enterprises - consumers of transport services in the supply chains concept are examined in this article.

Usually the solutions based on transport undertaking capacity modernization as well as improvement of cargo and mail processing technologies, improvement of passenger handling etc. are offered in the established algorithm models of transport company management synthesized on the basis of standard KPI.

The transport undertaking and transport infrastructure are generally viewed in the clients supply chains with current material flows consistent with transport flows.

These solutions are not completely correspond with the objectives of the transport system as a key business process which is different from transport system usually viewed as a supplementary business-process in the network of the supply chains cross-cutting business processes in particular.

This article emphasizes the main differences of the airline enterprise in management objectives and means of resourcing (in the ERP process-oriented management concept).

Keywords: airline company, airport, air navigation, supply chains, resourcing, discrete transfer function, transport gravity area, KPI systems.

References

1. Management of transport systems. V.D. Gerami. A.V. Colic. Moscow. URAIT. 2018
2. Transport and delivery of goods. Per. from English. M: Transport. 1990
3. System analysis in management. / Ed. Emelyanova A.A. M.: Infra - M. 2002.
4. Automation of business processes in logistics. / Shcherbakov V.V., Merzlyak A.V., Koskur-Ogly B.O.: St. Petersburg - 2016.
5. Logistics. A.M. Gadzhinsky. Moscow. 2007 .
6. Transport logistics. Yu.M. Nerush. S.V. Sarkisov. Moscow. URAIT. 2017.
7. Theory of transport processes. A.E. Gorev. Moscow. URAIT. 2017.
8. Modeling of transport processes. G.A. Kryzhanovskiy. Saint Petersburg. SPbGUGA. 2014
9. Logistics and supply chain management. V.S. Lukinskiy. V.V. Lukinskiy N.G. Pletnev. Moscow. URAIT. 2016.
10. Fundamentals of logistics. / Ed. V.V. Shcherbakov. PETER. 2009
11. Logistics, queues and inventory management. Yu.I. Ryzhikov. Spb GUAP. 2011.

Экономическая эффективность внедрения в производство моечной машины двухсекционного типа

Майоров Андрей Валерьевич

кандидат технических наук, доцент, кафедра «Агроинженерии и технологии производства, переработки сельскохозайственной продукции», Марийский государственный университет, ao_maigorov@mail.ru

Шабдаров Никита Михайлович

студент, кафедра «Агроинженерии и технологии производства, переработки сельскохозайственной продукции», Марийский государственный университет

Милютин Роман Андреевич

студент, кафедра «Агроинженерии и технологии производства, переработки сельскохозайственной продукции», Марийский государственный университет

В данной статье опубликованы итоговые результаты, которые были получены при анализе показателей технической, экономической и энергетической эффективности практического использования новой моечной машины двухсекционного типа. В ходе применения такого оборудования с целью обеспечения качественной промывки поверхности консервных емкостей дополнительно потребуются обеспечить возможность минимизации трудовых затрат и объема используемых средств на единицу работы в сравнении с уже существующими и используемыми вариантами. Важно понимать, что одним из основных этапов разработки такого оборудования является его практическое испытание, вместе с выявлением всех его преимуществ и недостатков. Для того, чтоб проверить комплекс предположений и выявления уровня целесообразности практического применения такого оборудования, были организованы специальные испытания в рамках реальной производственной среды. Описанные в этой работе методы, а также расчеты для технических и экономических показателей машины для мойки поверхности консервных банок, были определены с учетом существующих общепринятых методов.

Ключевые слова: экономика, эффективность, мойка, консервы, окупаемость.

На сегодняшний день консервы входят в число лидирующей продукции на рынке продуктов питания Российской Федерации. Рост конкуренции в этом секторе отечественного рынка приводит к тому, что его участники постоянно стремятся к совершенствованию технологических линий и к повышению качества собственной продукции.

При этом, нужно понимать, что упаковка, этикетка являются наиболее важным инструментом привлечения клиентов и взаимодействия с ними. Именно по этой причине клеить на тару нужно чистую этикетку, которая должна плотно прилегать к ее корпусу. Для того чтоб реализовать такое требование на линии производства консервов используется специальное оборудование для обезжиривания поверхности консервных банок. Такое оборудование представляет собой особые промывочные машины.

Благодаря созданию новых более эффективных моечных установок для консервных банок может добиться снижения уровня энергопотребления производственной линии, что положительным образом скажется на снижении общей себестоимости готовой продукции. Благодаря этому предприятие сможет генерировать больше средств и повысить показатели своей конкурентоспособности на рынке. Все это указывает на актуальность разработки эффективных промывочных машин для консервных банок для современной сферы пищевой промышленности.

В стенах Марийского государственного университета была создана продвинутая конструкция для моечной машины, которая отличается способностью эффективной и экономной очистки наполненных жестяных консервных банок, имеющих цилиндрическую форму [1-4]. Стоит отметить, что применение данного оборудования не только позволяет обеспечить качественную мойку консервных банок, но и приводит к существенному снижению показателей трудоемкости, уровня себестоимости мойки. На рисунке 1 приведен общий вид данной машины.

Одним из наиболее важных и значимых этапов разработки новых машин для мойки жестяных цилиндрических консервных банок является проведение их испытаний в условиях реального производства. Это поможет увидеть уровень эффективности работы оборудования и определить его основные недостатки для их последующего устранения.

Для того, чтоб проверить концептуальную составляющую проекта, убедиться в целесообразности практического внедрения данного решения в производственную линию, потребуется провести комплексные испытания установки в производственной среде. Для проведения процедуры сравнения технических и экономических показателей, а также итогового экономического годового эффекта была выбрана конвейерная машина для мойки поверхности жестяных консервных банок (рис. 2).

Приведенные расчеты технические и экономических параметров, относящихся к моечной установке, были получены путем использования общепринятого подхода [5].

Сперва вычислим значение издержек, связанных с мойкой одной консервной банки Z_i (р./шт):

$$Z_i = C_i + \frac{E_n \cdot K_i}{A}, \quad (1)$$

C_i - значение себестоимости мойки консервной банки, р./шт; E_n - значение для нормативного коэффициента уровня эффективности инвестиций, $E_n = 0,15$; K_i - показатели инвестиций для реализации исследуемого устройства, р.; A - общие показатели годового объема работ, шт. (в нашем случае 11 600 000 шт/год).

Значение себестоимости мойки консервной жестяной банки за один час функционирования моечного оборудования $C_{1/ч}$ (р./ч) может быть рассчитано по таким составляющим издержек:

$$C_{1/ч} = C_{з/ч} + C_{в/ч} + C_{x/ч} + C_{эл/ч} + C_{н/ч} + C_{оп/ч} + C_{ам/ч} + C_{и/ч}, \quad (2)$$

$C_{з/ч}$ - значение зарплаты сотрудников, участвующих в процессе производства продукции, р./ч; $\tilde{N}_{ал/ч}$ - цена, используемой в процессе мойки воды, р./ч; $C_{x/ч}$ - цена СМС, р./ч; $C_{эл/ч}$ - стоимость электричества, р./ч; $C_{н/ч}$ - значение стоимости, используемого пара, р./ч; $C_{оп/ч}$ - издержки, связанные с чисткой моющих средств, р./ч; $C_{ам/ч}$ - издержки, связанные с амортизацией оборудования, р./ч; $C_{и/ч}$ - прочие виды накладных издержек, р./ч.

1. Зарплата сотрудников, занятых в производственном процессе $C_{з/ч}$ (р./ч):

$$\tilde{N}_{з/ч} = t \cdot K_{\tilde{N}} \cdot K_{\tilde{A}} \cdot 1,261, \quad (3)$$

t - параметры трудоемкости обслуживания оборудования для мойки консервных банок за час ее функционирования, чел-ч/ч; $K_{\tilde{N}}$ - значение для

усредненной тарифной ставки рабочего персонала, р./чел-ч; $K_{\tilde{A}}$ - значение коэффициента, который может учесть доплаты к базовой зарплате рабочего персонала, который равен 1.07.

2. Цена используемой во время мойки воды Св/ч (р./ч):

$$C_{в/ч} = V_{B1} \cdot C_{B1}, \quad (4)$$

V_{B1} - показатели расхода воды в час, м³/ч; C_{B1} - цена за 1 м³ воды, р./м³.

3. Цена моющих средств $C_{x/ч}$ (р./ч):

$$C_{x/ч} = q_{X1} \cdot C_{X1}, \quad (5)$$

q_{X1} - параметры усредненного потребления моющих средств в течение часа функционирования установки для мойки, кг/ч; C_{X1} - цена за соответствующие СМС, р./кг.

4. Издержки, связанные с силовой электрической энергией Сэл/ч (р./ч):

$$C_{эл/ч} = \frac{N_y \cdot K_o \cdot K_N \cdot K_t \cdot K_n \cdot C_{эл}}{100 \cdot \eta_{эл}}, \quad (6)$$

N_y - параметры мощности электрического мотора, кВт; K_o - значение коэффициента параллельной работы электрических моторов K_N, K_t - значение среднего коэффициента мощностной и временной загрузки электрического мотора; K_n - значение коэффициента, который учитывает потери электрической энергии в электросети предприятия (1,05); $\eta_{эл}$ - параметры усредненного КПД электрических моторов (0,95); $C_{эл}$ - цена электрической энергии, коп/кВт·ч.

5. Цена пара, используемого при мойке консервных банок $C_{п/ч}$ (р./ч):

$$C_{п/ч} = G_{п1} \cdot C_{п1}, \quad (7)$$

$G_{п1}$ - значение расхода пара в час, т/ч; $C_{п1}$ - цена за 1 тонну пара, р./т.

6. Издержки на очистку раствора для мойки $C_{оп/ч}$ (р./ч):

$$C_{оп/ч} = \frac{V_p \cdot C_{оп1}}{t_{оп}}, \quad (8)$$

V_p - параметры вместимости емкостей с моющим средством, м³; $C_{оп1}$ - цена 1 м³ моющего средства, р./м³; $t_{оп}$ - период чистки моющего средства, ч.

7. Издержки на амортизацию оборудования $C_{ам/ч}$ (р./ч):

$$C_{ам/ч} = \frac{C_{\delta} \cdot H_a}{\Phi_D \cdot K_t}, \quad (9)$$

C_{δ} – параметры балансовой цены устройства, р.; H_a – нормативные параметры амортизационных выплат за годовой период ($\dot{a} = 16\%$); Φ_D – реальный годовой фонд времени устройства для мойки, ч/год, ($\Phi_D = 2320$ ч/год); K_t – значение коэффициента загрузки моечного оборудования во времени ($K_t = 0,8$).

8. Прочие накладные издержки $C_{н/ч}$ (р./ч):

$$C_{н/ч} = 1,5 \cdot C_{з/ч}, \quad (10)$$

В таблице 1 представлены результаты вычисления размера издержек для моделей моечных устройств.

Таблица 1
Технические, экономические параметры устройств для мойки консервов.

Параметры	Единицы для измерения	Параметры	
		Проектируемой установки	Базовой конвейерной установки
1. Себестоимость мойки одной жестяной консервной банки, C_i	коп/шт	1.95	3.48
2. Значение удельных инвестиций, K	коп/шт	0.82	3.14
3. Представленные издержки, Z	коп/шт	2.08	3.95
4. размер экономии за год, $\mathcal{E}_{год}$	р.	217 302.70	–
5. Длительность окупаемости, $T_{ок}$	год	0.44	–
6. Параметры трудовой производительности, $\Pi_{тр}$	шт/чел·ч	6 000	5 220
7. Коэффициент инвестиционной эффективности, $K_{эф}$		2.29	–
8. Энергетическая емкость, \mathcal{E}_e	кВт·ч/шт	75·10 ⁻⁶	957.85·10 ⁻⁶
9. Металлоемкость, M_e	кг/шт	1.36·10 ⁻⁶	5.78·10 ⁻⁶
10. Трудоемкость, T_e	чел·ч/шт	0.17·10 ⁻³	0.19·10 ⁻³
11. Фондоёмкость, Φ_e	р./шт	0.68·10 ⁻³	3·10 ⁻³

С помощью формулы была определена себестоимость мойки жестяных консервных банок за час функционирования моечной установки (2).

Чтоб вычислить значение себестоимости мойки одной банки C_i (р./шт) по исследуемой установке будет применена следующая формула:

$$C_i = \frac{C_{i/ч}}{\Pi_{ч}}, \quad (11)$$

$\Pi_{ч}$ – значение производительности моечной установки в час, шт/ч.

Прочие технические, экономические параметры сопоставляемых установок были определены с помощью формул:

1. Значение металлоемкости рабочего процесса M_e (кг/шт):

$$M_e = \frac{M}{\Pi_{ч} \cdot \Phi_D \cdot T_C}, \quad (12)$$

M – вес, кг; T_C – длительность эксплуатации оборудования ($T_C = 10$ лет).

2. Параметры энергетической емкости \mathcal{E}_e (кВт·ч/шт):

$$\mathcal{E}_e = \frac{N_e}{\Pi_{ч}}, \quad (13)$$

N_e – параметры потребляемой мощности, кВт.

3. Трудоемкость T_e (чел·час/шт):

$$T_e = \frac{n_p}{\Pi_{ч}}, \quad (14)$$

n_p – число сотрудников, занимающихся обслуживанием оборудования, чел.

4. Фондоёмкость Φ_e (р./шт):

$$\Phi_e = \frac{C_{\delta}}{\Pi_{ч} \cdot \Phi_D \cdot T_C}, \quad (15)$$

\tilde{N}_a – общие показатели балансовой цены оборудования для мойки, р.

5. Удельные инвестиции K (р./шт):

$$K = \frac{C_{\delta}}{A}, \quad (16)$$

A – общий объем промываемых банок в течение года, шт.

6. Параметры трудовой производительности $\Pi_{тр}$ (шт/чел·час):

$$\Pi_{тр} = \frac{\Pi_{ч}}{n_p}, \quad (17)$$

7. Общий размер экономии за год $\mathcal{E}_{год}$ (р.):

$$\mathcal{E}_{год} = (Z_1 - Z_2) \cdot A, \quad (18)$$

Z_1 – издержки, связанные с очисткой консервной банки старым оборудованием, Z_2 – издержки очистки банки с помощью нового оборудования (в р./шт), будут вычислены с помощью следующей формулы (1).

8. Длительность окупаемости $T_{ок}$ (лет):

$$T_{ок} = \frac{C_{\delta}}{\mathcal{E}_{год}}, \quad (19)$$

9. Значение коэффициента уровня эффективности инвестиций $K_{эф}$:

$$K_{эф} = \frac{1}{T_{ок}} \quad (20)$$

Выводы. Технические и экономические параметры сопоставляемых устройств для мойки консервных банок, которые были вычислены с помощью формул (12)...(20), представлены в таблице. Полученные итоговые данные свидетельствуют о том, что практическое использование предложенной установки для мойки наполненных, цилиндрических, жестяных консервных банок помогает получить годовой эффект в размере 217 302 рублей при общем годовом объеме обрабатываемых банок в 11.6 миллионов штук. Также использование такой установки помогло снизить энергетическую емкость процесса мойки банок в 12.8 раз, металлоемкость в 4.3 раза, фондозатраты в 4.4 раза, приведенные издержки в 1.9 раза. При этом показатели производительности выросли в 1.2 раза. Параметры себестоимости часа работы предложенной инновационной машины для мойки консервных банок в 1.6 раз ниже, чем у конвейерного оборудования. Длительность окупаемости предложенной установки составляет 0.44 года.

Литература

1. Майоров А.В. Влияние факторов очистки на качество промывки консервных банок в моечной машине погружного типа / А.В. Майоров // Инновации и инвестиции. – 2018. – № 4. С. 250-253;
2. Майоров А.В. Обоснование эффективности использования погружной моечной машины непрерывного действия для очистки металлических консервных банок / А.В. Майоров // Инновации и инвестиции. – 2021. – № 2. С. 87-89;
3. Яйцева Н.Э. Способы очистки загрязненных поверхностей деталей / Н.Э. Яйцева, А.В. Майоров, Г.Ю. Гуйда, // Молодая наука аграрного Дона: традиции, опыт, инновации: сборник научных трудов студентов и молодых исследователей. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2018. – Вып. 2. – Т. 2. С. 259-261;
4. Яйцева Н.Э. Теория очистки загрязненных поверхностей деталей / Н.Э. Яйцева, Г.Ю. Гуйда, А.В. Майоров // Молодая наука аграрного Дона:

традиции, опыт, инновации: сборник научных трудов студентов и молодых исследователей. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2018. – Вып. 2. – Т. 2. С. 252-256.

5. Методические указания по определению экономической эффективности использования новой техники, изобретений и рационализаторских предложений на предприятиях и в организациях системы "Сельхозтехника". – М.: ЦНИИТЭИ, 1978. – 92 с.

Economic efficiency of introducing into production the developed device for washing canned food

Mayorov A.V., Shabdarov N.M., Milyutin R.A.

Mari State University

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

This article publishes the final results that were obtained from the analysis of indicators of technical, economic and energy efficiency of the practical use of a new two-section washing machine. In the course of using such equipment, in order to ensure high-quality washing of the surface of canning containers, it will additionally be necessary to ensure the possibility of minimizing labor costs and the amount of funds used per unit of work in comparison with existing and used options. It is important to understand that one of the main stages in the development of such equipment is its practical testing, along with the identification of all its advantages and disadvantages. In order to test the set of assumptions and determine the level of practical application of such equipment, special tests were organized within a real production environment. The methods described in this paper, as well as the calculations for the technical and economic performance of the machine for washing the surface of cans, were determined taking into account existing generally accepted methods.

Keywords: economics, efficiency, washing, canned food, payback.

References

1. Mayorov A.V. Influence of cleaning factors on the quality of washing cans in a submersible washing machine / A.V. Mayorov // Innovations and investments. - 2018. - No. 4. P. 250-253;
2. Mayorov A.V. Substantiation of the effectiveness of the use of a continuous immersion washing machine for cleaning metal cans / A.V. Mayorov // Innovations and investments. - 2021. - No. 2. P. 87-89;
3. Yaitseva N.E. Methods for cleaning contaminated surfaces of parts / N.E. Yaitseva, A.V. Mayorov, G.Yu. Guyda, // Young science of the agrarian Don: traditions, experience, innovations: a collection of scientific works of students and young researchers. - Zernograd: Azov-Chernomorsk Engineering Institute of the FGBOU VO Donskoy State Agrarian University, 2018. - Issue. 2. - T. 2. S. 259-261;
4. Yaitseva N.E. Theory of cleaning contaminated surfaces of parts / N.E. Yaitseva, G.Yu. Guyda, A.V. Mayorov // Young science of the agrarian Don: traditions, experience, innovations: a collection of scientific works of students and young researchers. - Zernograd: Azov-Chernomorsk Engineering Institute of the FGBOU VO Donskoy State Agrarian University, 2018. - Issue. 2. - T. 2. S. 252-256.
5. Guidelines for determining the economic efficiency of the use of new technology, inventions and rationalization proposals at enterprises and organizations of the "Selkhoztekhnik" system. - M.: TsNIITEI, 1978. - 92 p.

Ключевые компетенции государственного служащего будущего (коллективный портрет госслужащего нового времени)

Чепухалина Мария Александровна,
преподаватель-исследователь, АНО ВО «Московский между-
народный университет», mchepuhalina@yandex.ru.

Настоящая статья посвящена вопросам, связанным с определением набора компетенций, которые призваны выделить государственного служащего в профессиональной среде (или, как используется в зарубежной литературе по экономике и менеджменту, скилл-сета), с учетом интересов инновационно-технологического развития национальной экономики как экономики знаний в долгосрочной перспективе.

Всего пару десятилетий назад самым ценным ресурсом считались полезные ископаемые, а развитие технологий было сфокусировано в промышленном производстве. В настоящее время акцент сместился на цифровые решения и человеческий капитал.

В условиях активной глобализации мировой экономики, сопровождающейся развитием технологий и инноваций, источником идей и методов их реализации является именно человек, со всеми присущими ему способностями, умениями и знаниями.

При этом поставщиком принятия решений для обновления экономики и содействия устойчивому инновационному развитию является именно государство, выраженное в соответствующей работе государственных органов разных уровней управления. Принимая и поощряя инновации, государство в лице органов государственной власти способствует не только лучшему пониманию потребностей общества, но и успешнее реализовывает государственные программы, которые ориентированы на предоставление услуг и создание товарной продукции высокого качества при наименьших затратах.

Для содействия в осуществлении отмеченных инициатив на государственном уровне необходимо уже сейчас задать вопросы о качестве подготовки соответствующих кадров (определить необходимый и достаточный набор компетенций) для государственного управления, способных на высоком профессиональном уровне исполнять служебную деятельность, связанную с инновационным развитием национальной экономики, выраженным в повышении качества человеческого капитала, качества жизни, в производстве знаний высоких технологий, инноваций и высококачественных услуг [5].

Ключевые слова: скилл-сет ключевых компетенций будущего на государственной службе, инновационное развитие, национальная экономика, экономика знаний.

Долгосрочное экономическое планирование становится более сложным в условиях происходящей цифровой трансформации во всех сферах жизни. При этом развитие экономики знаний – ключевое условие для стимулирования прорывных инноваций, создания новых моделей управления для содействия становлению «Индустрии 4.0», способной кардинально и качественно изменить структуру производственных отношений применительно к разным масштабам осуществления хозяйственной деятельности.

Сегодня беспрепятственное взаимодействие/мгновенная обратная связь происходят благодаря развитию искусственного интеллекта и интернета вещей, что в свою очередь влияет на контекст современных условий работы, производства и навыков, где информация и знания доступны для всех.

В фокусе внимания уже сейчас находится креативность как одна из основных компетенций, создающая высококачественный и расширенный межотраслевой опыт. При этом технологии выступают лишь инструментом, влияющим на степень развития данной компетенции в соответствующий момент времени.

Также цифровая этика, открытость и прозрачность являются нормой, включенной в продукты, услуги и отношения взаимодействия.

Сегодня в контексте облачной экосистемы: интернета вещей, больших и малых данных создаются новые способы ведения бизнеса и гиперперсонализированные услуги.

Требование работодателя и, как следствие, рынок труда меняются так быстро, как никогда прежде, и навыки, которые были актуальны вчера, сегодня уже никого не интересуют.

О феномене квалификационной ямы эксперты заговорили в начале 90-х годов 20 века как явление, которое стало нормой для мирового рынка труда. Как отмечалось ранее, быстрое изменение жизни привело к тому, что традиционное понимание профессии на всю жизнь, утратило свою актуальность.

В России более половины населения работает или не по профессии, или не в соответствии с уровнем квалификации, которая может быть, как избыточной, так и, собственно, недостаточной [2, С. 151].

В качестве причин отечественные эксперты отмечают, что российская образовательная система завязана на рынок труда через призму профессиональных стандартов, которые разрабатывает отраслевой ФОИВ – Министерство труда и социальной защиты РФ. Данные профессиональные стандарты ориентированы на понимание профессии с позиции определенных требований к специализации, функционалу, навыкам.

Скорость изменений, вызванных цифровой трансформацией, выдвигает требования, когда в одном сотруднике необходимо сочетание нескольких профессиональных компетенций одновременно, наложение профессиональных полей. Кроме того, требования современного рынка труда таковы, что конкретная квалификация, несет в себе не только владение актуальными отраслевыми инструментами/обладание передовыми предметными навыками/знание современных профильных областей, но подразумевает определенный набор поведенческих стратегий/ролей, метапредметные компетенции (например, умение коммуницировать, готовность к изменениям, готовность к работе в сложных и неопределенных условиях и др.).

Согласно общедоступным данным содержание квалификаций специалистов меняется (существенно, либо полностью) в течение 2-5 лет.

Профессиональные стандарты более инертны и не адаптируются с учетом периодичности отмеченных изменений. В результате за профессиональными стандартами не поспевают ФГОСы, за ФГОСами не поспевают вузы и, как следствие, для специалистов, подготовленных с указанной нормативной/технологической задержкой, возрастают риски работать не по профессии/не в соответствии с квалификацией.

Особенно остро данная проблема может отразиться на качестве подготовки кадров для государственного управления, ответственных за реализацию передовых инициатив государственной политики и обеспечивающих стабильность и благополучие экономической и общественной жизни в стране.

Безусловно, для системной работы по преодолению данной проблемы целесообразно в образовательные стандарты по подготовке кадров для государственного управления включить сведения, устанавливающие постоянную готовность к обучению для поддержания требуемого уровня квалификации вне зависимости от опыта последующей работы, а также предложить подходы к освоению навыков обучения на протяжении всей жизни (Lifelong Learning).

При этом важно определиться в части соответствующего набора компетенций (необходимого и достаточного), который вне зависимости от отраслевой направленности позволит обеспечить эф-

фективность работы правительственных организаций в целом и стимулировать их переход к реализации передовых моделей управления, использование которых также обусловлено содержанием и скоростью структурных изменений в современной экономике.

Если ранее перед системой государственного управления стояла задача по эффективному использованию моделей управления «Менеджмент 1.0» и «Менеджмент 2.0», то есть моделей, обеспечивающих следующие алгоритмы взаимодействия:

- командно-контролирующий «сверху-вниз»;
- иерархический с улучшенным дизайном за счет расширения управления и содействия его эффективности на основе системы сбалансированных показателей, концепции управления изменениями «Шесть сигм», систем управления качеством и др. соответственно.

То в текущих условиях, связанных со сложностью изменений и неопределенностью конечных результатов, необходимо задуматься о внедрении модели управления «Менеджмент 3.0», предложенной Юргеном Аппело («Agile-менеджмент: Лидерство и управление командами», 2021), для функционирования организации на основе командного подхода и создания правильной социально-сетевой структуры, обеспечивающей беспрепятственный обмен информацией.

Как отмечает Ю. Аппело, реальность такова, что организации, полагающиеся только на принципы менеджмента, либо только на принципы самоорганизации и доминирующей роли не менеджера, а лидера, не способны в чистом виде обеспечить длительную эффективность своей деятельности.

В контексте менеджмента применительно к государственному управлению важно обеспечить наличие уровней ответственности согласно установленным полномочиям, рычагов власти в вопросах реализации государственных функций и др., т.е. управленческая иерархия для правительственных организаций – базовая необходимость. Вместе с тем, основная часть работы государственных органов с учетом сложившейся практики взаимодействия на всех уровнях управления совершается внутри определенных социально-сетевых структур, состоящих из самоорганизующихся лиц с лидерскими качествами и лиц, руководствующихся менеджерскими качествами, то есть, как принято говорить, в рабочем порядке или в рамках коммуникационного процесса.

Таким образом, коммуникация осуществляется через сети, а полномочия через иерархию. Этот тезис справедлив, как для системы государственного управления, так и для организаций иных форм собственности.

Учитывая изложенное о новой модели управления – «Менеджменте 3.0», необходимо определиться с содержанием скилл-сета государственного

служащего, способного успешно справляться с кросс-функциональными/кросс-информационными вызовами завтрашнего дня.

В 2016 году президент Всемирного экономического форума в Давосе Клаус Шваб объявил, что началась Четвертая технологическая революция. Это значит, что скоро все за нас будут делать роботы, а к 2020 году каждый востребованный сотрудник должен будет уметь:

- 1) решать комплексные задачи;
- 2) думать критически;
- 3) творчески мыслить;
- 4) управлять людьми;
- 5) работать в команде;
- 6) распознавать эмоции других людей и свои собственные, управлять ими;
- 7) формировать суждения и принимать решения;
- 8) ориентироваться на клиента;
- 9) вести переговоры;
- 10) быстро переключаться с одной задачи на другую.

Данные умения принято называть *soft skills* (гибкие/мягкие навыки, надпрофессиональные компетенции) в противовес *hard skills* — «жестким» профессиональным навыкам/компетенциям.

В нашей стране специалисты от российской образовательной сократили Давосскую десятку до системы из четырех ключевых навыков, которая получила название скилл-сет «Система 4К» таблица 1.

Таблица 1
Сведения о компетенциях «Системы 4К»

№ п/п	Наименование компетенции	Характеристика компетенции
1	2	3
1.	<i>Критическое мышление</i> (Critical Thinking)	Умение ориентироваться в потоках информации, видеть причинно-следственные связи, отсеивать ненужное и делать выводы. Чтобы находить решения даже в случае провала, надо понимать причины своих успехов и неудач.
2.	<i>Креативность</i> (Creativity)	Позволяет оценивать ситуацию с разных сторон, принимать нестандартные решения и чувствовать себя уверенно в меняющихся обстоятельствах. Человек с развитой креативностью становится творцом. Он может генерировать идеи и развивать начинания других людей. Преодоление трудностей превращается для него в увлекательную головоломку.
3.	<i>Коммуникация</i> (Communication)	Сейчас все находится на расстоянии телефонного звонка или сообщения практически круглые сутки. Умение договариваться и налаживать контакты, слушать собеседника и доносить свою точку зрения стало жизненно важным навыком.
4.	<i>Координация (сотрудничество)</i> (Coordinating With Others)	Тесно связана с коммуникацией, но относится к профессиональной сфере. Это умение определить общую цель и способы ее достижения, распределять роли и оценивать результат.

2020 год остался позади и можно с уверенностью отметить, что запрос на вышеотмеченные компетенции скилл-сета «Система 4К» сформирован. Об этом свидетельствуют общедоступные данные, связанные с ежегодными опросами российских работодателей, в том числе работодателей из сферы государственного управления, на предмет текущей ситуации на рынке труда в соответствии с их отраслевой направленностью (к примеру, опросы международной рекрутинговой фирмы «HAYS»).

Вместе с тем, с учетом приоритетов опережающего экономического развития необходимо спрогнозировать потребность в компетенциях будущего для системы государственного управления, учитывая, что ее сотрудники находятся на передовой линии работы с разного рода изменениями и их последствиями.

Для определения соответствующего скилл-сета компетенций государственного служащего будущего была использована общедоступная информация, содержащая мнения экспертов, занимающихся вопросами о ценности человеческого капитала, об управлении изменениями, о мотивации и лидерстве в мире будущего, о научно-технологическом прогнозировании, среди которых эксперты международного форума «ReForum WINNING THE HEARTS» (периоды проведения 2018-2021), Ассоциации менеджеров, Центра научно-технологического прогнозирования ИСИЭЗ НИУ «Высшая школа экономики», Московской школы управления «Сколково».

По итогам исследования соответствующей информации коллективный портрет госслужащего нового времени должен базироваться на следующих компетенциях:

№ 1: «Самостоятельное планирование». Самоорганизация, самомотивация, умение планировать свое время и встраивать его в контекст коллективного режима работы;

№ 2: «Способность к самообразованию». С одной стороны, это неизбежно. Если направление работы нравится, то естественно будешь стремиться обрести/освоить новые знания/навыки/компетенции, а с другой стороны—это постоянный фоновый процесс, ведь для любой квалификации есть постоянно развивающийся набор инструментов;

№ 3: «Умение осознавать свои ограничения и вписываться в новые ситуации». Важно понимать собственные ограничения и сохранять эффективность в состоянии неопределенности;

№ 4: «Умение видеть возможность в сложной неопределенной среде, то есть смекалка». Этот навык уже несколько лет лидирует в качестве главной компетенции эффективного менеджера будущего (справочно: по данным опроса Ассоциации менеджеров и Центра научно-технологического прогнозирования ИСИЭЗ НИУ ВШЭ в 2021 году ее

необходимость отметили 70% менеджеров крупных и средних компаний разных форм собственности);

№ 5: «Глокальное мышление». Понимание как местного, так и глобального значения социальных процессов/общественных явлений. Социальные проблемы рассматриваются не как локальные или глобальные, а как взаимозависимые и взаимосвязанные (глокальные), требующие организационных практик, которые одновременно решают местные и глобальные проблемы;

№ 6: «Самоидентификация». Человек будущего – это человек мира, ответственен за весь мир, но сохраняет свою самоидентификацию (закономерно возникает при применении компетенции «глокальное мышление»).

Важно отметить, что в настоящее время всё острее становится вопрос, смогут ли люди принимать инновации и новые технологии. И во многих странах ответственность за его решение стоит не перед научным сообществом, а перед правительствами.

События недавнего пандемического прошлого наглядно продемонстрировали, что преимущества передовых технологий моментально девальвируются человеческой неготовностью/отторжением/ невежеством, препятствующим восприятию предложенных научных способов и своевременному решению проблем для борьбы с новым вирусом (COVID-19).

Эти факторы требуют работы над ними и зависят от особенностей внутрисемейных ценностей, от образования, от контекста общественных ценностей, на которые невозможно повлиять быстро. Каким будет поколение россиян 2030-2040-х годов, которому сейчас закладываются основы восприятия – вопрос открытый, а вот ответственность за его успешное решение однозначно в зоне влияния государства.

В этой связи лицам, ответственным за эффективное функционирование системы государственного управления в будущем просто необходимо быть максимально компетентными и уметь работать в сложной неопределенной среде, а значит им не обойтись без компетенций госслужащего нового времени.

С точки зрения развития теории управления, выводы и положения настоящей статьи могут использоваться в дальнейшем, к примеру, при проведении исследования закономерностей влияния качества подготовки кадров государственного управления на реализацию современных стратегий устойчивого инновационного развития регионов. И в числе первоочередных задач, которые могут быть решены в ходе отмеченного исследования установить определение методов развития вышеотмеченных компетенций госслужащего будущего и методов их соответствующей оценки.

Литература

1. Appelo, Jurgen. Agile-менеджмент: Лидерство и управление командами [Текст] / Юрген Аппело; пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2021. – 534 с.

2. Беседы об экономике. Том VIII [Текст]: научно-популярное изд. / под ред. С.Д. Бодрунова, д. э. н. – Мытищи: ООО «Кодекс», 2021. – 312 с.

3. Управление проектами [Текст] / пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2021. – 188 с.

4. Чулок, А. Социализм 2.0 и общество смекалистых [Текст] // Журнал РБК: деловой журнал. – 2022. – № 01-02. – С. 95–97.

5. [Электронный ресурс]: Экономика знаний – режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Экономика_знаний (дата обращения: 09.01.2022).

6. [Электронный ресурс]: Проект о будущем. «ReForum WINNING THE HEARTS» – режим доступа: <https://winningthehearts.com/about> (дата обращения: 09.01.2022).

7. [Электронный ресурс]: Глокальное мышление – новая «операционная система» | Ruben Vardanyan | TEDxSadovoeRing – режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=dQj_7Y77ePQ (дата обращения: 04.01.2022).

Key competencies of a civil servant of the future (collective portrait of a civil servant of the new time)

Chepkhalina M.A.

Moscow International University

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

This article is devoted to issues related to the definition of a set of competencies that are designed to distinguish a civil servant in a professional environment (or, as used in foreign literature on economics and management, a skill set), taking into account the interests of innovative and technological development of the national economy as a knowledge economy in the long term.

Just a couple of decades ago, minerals were considered the most valuable resource, and technology development was focused on industrial production. Currently, the focus has shifted to digital solutions and human capital.

In the conditions of active globalization of the world economy, accompanied by the development of technologies and innovations, the source of ideas and methods of their implementation is precisely a person with all his inherent abilities, skills and knowledge.

At the same time, the provider of decision-making for the renewal of the economy and the promotion of sustainable innovative development is precisely the state, expressed in the corresponding work of state bodies at different levels of government.

By accepting and encouraging innovations, the state, represented by public authorities, contributes not only to a better understanding of the needs of society, but also more successfully implements state programs that are focused on providing services and creating high-quality commercial products at the lowest cost.

To assist in the implementation of these initiatives at the state level, it is necessary to ask questions about the quality of training of relevant personnel (to determine the necessary and sufficient set of competencies) for public administration, capable of performing official activities at a high professional level related to the innovative development of the national economy, expressed in improving the quality of human capital, quality of life, in the production of knowledge of high technologies, innovations and high-quality services [5].

Keywords: skill set of key competencies of the future in public service, innovative development, national economy, knowledge economy.

References

1. Appelo, Jurgen. Agile management: Leadership and team management [Text] / Jurgen Appel; translated from English - M.: Alpina Publisher, 2021. - 534 p.
2. Conversations about economics. Volume VIII [Text]: popular science ed. / edited by S.D. Bodrunova, Doctor of Economics - Mytishchi: LLC "Codex", 2021– - 312 p.

- 
3. Project management [Text] / translated from English - M.: Alpina Publisher, 2021. - 188 p.
 4. Chulok, A. Socialism 2.0 and the savvy society [Text] // RBC Magazine: business Journal. - 2022. - No. 01-02. - pp. 95-97.
 5. [Electronic resource]: Knowledge Economy - access mode: https://ru.wikipedia.org/wiki/Economic_known (accessed: 09.01.2022).
 6. [Electronic resource]: Project about the future. "ReForum WINNING THE HEARTS– - access mode: <https://winningthehearts.com/about> (accessed: 09.01.2022).
 7. [Electronic resource]: Glocal thinking – a new "operating system| / Ruben Vardanyan | TEDxSadovoeRing - access mode: https://www.youtube.com/watch?v=dQj_7Y77ePQ (accessed: 04.01.2022).

Условия трансформации ESG-принципов: экономические и социальные аспекты

Диваева Эльвира Альфретовна

д-р экон. наук, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», divaeva@mail.ru

Глобальный характер зеленой модели экономического роста и существенное отставание России от развитых стран требует принятия срочных мер для трансформации ESG – принципов. Сегодня экологическая повестка становится все более актуальной, но существует определенный пробел между проблемами защиты окружающей среды, технологическими разработками в зеленой экономике и их массовым принятием людьми в повседневной жизни. В настоящей статье рассматриваются особенности и тенденции формирования зеленой экономической модели. Выявлены проблемы, сдерживающие трансформацию ESG-принципов и развитие зеленого финансирования. Определены факторы устойчивого и ускоренного развития: необходимость изменения общественного сознания в сторону ответственного потребления, создание национальной системы финансирования зеленых проектов, развитие рынка зеленых финансовых инструментов, совершенствование механизмов регулирования и популяризации зеленой экономики. По итогам исследования сделаны выводы о ключевой роли государства в формировании нового ответственного сознания общества, соответствующего идеям ESG.

Ключевые слова: ESG-принципы, ответственное инвестирование, зеленая экономика, зеленые облигации, устойчивое развитие, трансформация, таксономия, система верификации, зеленые проекты

Введение

Экологическая повестка становится все более актуальной, общество начинает осознавать катастрофические последствия загрязнения окружающей среды, свою ответственность за экологию и будущее планеты. «Зеленые» технологии и экологическое сознание внедряются в повседневную жизнь, мировое сообщество, включая активистов, политиков, бизнесменов, правительства отдельных государств, проводит активную экологическую политику.

Влияние человека на природу с каждым годом приобретает катастрофические масштабы.. Одни из главных экологических проблем современности — рост объема производимых отходов, скопление и утилизации токсичного мусора; изменение климата в результате выбросов в атмосферу парниковых газов, в частности, диоксида углерода и др.

В последние годы возрастает роль устойчивого развития компаний основанного на принципах ESG: ответственного отношения к окружающей среде (англ., E - environment); высокой социальной ответственности (англ., S -social); высокого качества корпоративного управления (англ., G - governance), которые были разработаны при посредничестве ООН в 2005 году в первую очередь в целях борьбы с изменением климата, руководителям и менеджерам крупных мировых компаний было предложено включить эти принципы в свои стратегии.

«Ответственное» инвестирование приобретает все большее значение, а новым критерием инвестиционной привлекательности и выбора компаний помимо финансовых показателей становится следование эмитента ESG-принципам.

Востребованность зеленой экономики в мире растет, тренд ESG – инвестирования набирает обороты, а акции компаний, учитывающих экологические риски и запрос общества на комфортную среду, показывают более устойчивый рост и стабильность.

Для России, как для страны со статусом крупной экономики, ориентированной на природные ресурсы и добывающие отрасли, имеющей много проблемных зон в области загрязнения окружающей среды, негативного воздействия крупных промышленных объектов, обращения с опасными коммунальными отходами, экологические аспекты и ESG- принципы имеют важное значение.

Западные компании, которые давно интегрировали принципы устойчивого развития в бизнес-

стратегии, где экологический аспект становится приоритетным «задают тон» для российских предприятий.

Если в развитых странах бизнес становится устойчивым под давлением, с одной стороны, потребителя, с другой стороны, государства, то в России повестку устойчивого развития проводят в основном крупные западные компании, которые в этой парадигме существуют много лет.

Внедрение большинства зеленых инновационных технологий на сегодняшний день экономически нерентабельно и рискованно. Для многих компаний в первую очередь добывающих и перерабатывающих, составляющих основу российской экономики зеленое финансирование не доступно, поэтому важно для компаний «коричневых» секторов, как принято сейчас говорить, обеспечить возможность привлечь инвестиции на проведение своей внутренней трансформации.

Глобальный характер зеленой повестки, и существенное отставание России от стран, занимающих лидирующие позиции в освоении зеленых технологий, требует принятия неотложных и радикальных мер скорейшей трансформации ESG – принципов в экономику России.

Первый в России крупный конгресс ответственного бизнеса «ESG-(P) Эволюция» прошел в Москве 14 октября 2021 года, в рамках данного мероприятия обсуждались проблемы трансформации принципов устойчивого развития в экономику России [7].

Трансформация «зеленой» парадигмы, как явления комплексного и сложного ставит большое количество вопросов, требующих решения.

Что мешает активной ESG – трансформации: отсутствие культуры, четких стандартов, понимания или отсутствия денег достаточных для инвестирования? Какие стимулы: внешние или внутренние оказывают большее влияние на процесс трансформации? Готово ли общество к восприятию и следованию ESG – принципов? Какие нужны дополнительные стимулы от государства и регулятора для роста финансирования рынка устойчивого развития? Какие требования устанавливаются к финансовым инструментам устойчивого развития? Как привлечь инвестиции в сектор устойчивого развития?

Попытаемся разобраться в ключевых барьерах тормозящих ESG-интеграцию в повседневную жизнь в особенностях перехода России к новой «зеленой» парадигме, и в том, какие шаги предпринимаются и что реализовано в направлении формирования экономики устойчивого развития.

Новое ответственное сознание. Воспитание «зеленой» культуры поведения

Любая трансформация: цифровая или ESG – это новое понимание, новое мировоззрение, но-

вые ценности. Парадигма устойчивости заработка, когда будет найден консенсус между бизнесом, обществом и государством (рисунок 1).

В настоящее время существует определенный пробел между проблемами защиты окружающей среды, технологическими разработками в зеленой экономике и их массовым принятием людьми в повседневной жизни и быту.

Именно психология, моральные принципы людей являются связующим звеном между зелеными инициативами и их внедрением в повседневную жизнь. Зеленая экономика – в первую очередь подразумевает ответственное сознание как каждого отдельного человека, который обладает пониманием происходящих вокруг него процессов в долгосрочной перспективе и умеет нести ответственность за свои действия, так и окружающего его общества в целом [2].

Но в современном обществе желание индивида концентрироваться на решении личных проблем пока доминирует над объективной необходимостью решения проблем самого общества. Российский потребитель зеленой экономики еще не сформировался в необходимом масштабе и количестве.

В развитых странах принципы ESG при выборе инвестиций стоят на первом месте, и инвесторы голосуют долларом за зеленые проекты, но в России на данный момент этот фактор не является определяющим.

Определенные слои российского общества в какой-то степени обеспокоены проблемами окружающей среды (в первую очередь поколение миллениалов) и понимают важность экологических программ, но осознание возможности и необходимости непосредственного участия в подобных проектах посредством инвестирования у большинства граждан отсутствует.

В развитых странах ситуация иная: принципы ESG при выборе инвестиций стоят на первом месте, и инвесторы голосуют долларом за «зеленые» проекты, но в России на данный момент этот фактор не является определяющим.

Несмотря на растущий интерес сограждан в последние годы к биржевой торговле различными финансовыми инструментами, в целом культура инвестирования остается низкой по сравнению с западными странами, что также является сдерживающим фактором при переходе на зеленую парадигму. По данным Московской биржи количество физических лиц, имеющих брокерские счета и доступ к биржевым торгам, на начало ноября составило 15,3 млн. человек, т.е. примерно 10% населения, для сравнения в США этот показатель составляет 80% [8].

Слабая информированность населения о последствиях вмешательства человека в экологию и возможностях ESG – инвестирования является серьезным препятствием к формированию зеленой культуры поведения.

На сегодняшний день государственной задачей является доведение до населения через средства массовой информации важности и значимости экологических факторов в потребительском поведении и воспитание культуры потребления.

Глобальные исследования говорят о том, что у людей есть спрос на здоровую экологическую среду и правильный образ жизни, который подразумевает не только правильное питание, но и постоянную физическую активность, одновременно они декларируют, что у них недостаточно знаний в этой области.

Социальная миссия государства – через средства массовой информации научить граждан ответственному потреблению, следовать всем полезным привычкам, информировать о необратимых последствиях загрязнения окружающей среды и об экологически безопасных технологиях.

Телевидение, которое в последние время заполнено разного рода бессмысленными и бесцельными реалити-шоу, негативно влияющими на поколение должно стать главным способом популяризации ESG –идей и выполнять не только развлекательную функцию, но и воспитательную, освещая острые темы.

В России ESG –инвестиции приобретут популярность при условии, что будет создана среда восприимчивая к ESG и закладывая её основы необходимо с самого раннего детства. Воспитание ответственного потребления и экологического мышления необходимо начинать со школы. Интеграция ESG- принципов может быть реализована посредством включения в школьные программы образовательных дисциплин, формирующих экологические знания, созданием постоянно действующих курсов повышения квалификации, подготовки и переподготовки кадров с участием ВУЗов, образовательные инициативы должны исходить от компаний, имеющих опыт устойчивого развития и ведущих деятельность в продвижении зеленой экономике.

Государственная поддержка и стимулирование зеленых проектов

ESG –проекты имеют долгосрочный характер со сроком окупаемости 10-15 лет, капиталоемкие и высокотехнологичные, требующие проведения НИОКР, а значит рисковые, что не способствует удовлетворению спроса на инвестиции со стороны компаний, ориентированных на устойчивое развитие. Очевидно, что на одном лишь энтузиазме внедрить принципы ESG невозможно, бизнес не будет работать себе в убыток, какие бы высокие ценности он не исповедовал.

В этой связи необходимо признать решающую роль государства в стимулировании предприятий внедрять зеленые технологии и осуществлять зеленые инвестиции. Формы государственной поддержки являются стандартными, наблюдаемыми

во всех странах, специфика заключается в мере государственной поддержки и в подходе к организации процесса.

Риски, связанные с зелеными инвестициями можно уменьшить с помощью государственных дотаций, субсидий, гарантий, льготного финансирования через коммерческие банки по более низким процентным ставкам, создание «зеленых» фондов и т.д. Большой практический опыт государственной поддержки зеленого финансирования накоплен в развитых странах, правительства этих стран также широко используют различные формы фискального стимулирования в виде налоговых льгот: возврат налога, освобождение от налога, налоговый вычет для возможных экологических проектов.

Перечисленные меры являются ключевыми для выстраивания эффективной государственной политики развития зеленой экономики в России, поддержки и стимулирования частных зеленых инициатив и могли бы быть использованы правительственными структурами в краткосрочном горизонте .

Таким образом, в распоряжении государства имеется широкий арсенал инструментов, которые могут помочь мобилизовать инвестиции в развитие зеленых технологий и в целом рост зеленой экономики [3].



Рисунок 1. Условия трансформации ESG- принципов.

Источник: составлено автором по материалам исследования

Социальный аспект стратегии устойчивого развития

Снижение уровня жизни, озабоченность населения выживанием отрицательно сказывается на проблеме трансформации ESG –стандартов в экономику. Это усугубляется макроэкономической ситуацией, вызванной экономическим кризисом и пандемией. Стратегия устойчивого развития для развивающихся стран – это в первую очередь решение проблем бедности и социального неравенства.

Переход к модели зеленой экономики на федеральном уровне имеет смысл и представляется

возможным в контексте общей социально-экономической политики государства, направленной на улучшение демографической ситуации в обществе; соблюдение прав и свобод человека, принятие мер по консолидации общества; интересов разных слоев обществ: молодежи; женщин, пенсионеров, инвалидов, совершенствование рынка труда и трудовых отношений; развитие социального страхования, здравоохранения, повышение уровня пенсионного обеспечения, пропагандирование здорового образа жизни, культуры потребления и др.

Основным барьером для массового принятия здорового образа жизни является низкая покупательная способность. Стоимость качественных товаров отличается от массового сегмента и сегодня здоровые продукты не доступны для большей части населения. Повышение качества жизни потребителей – основная цель государственного управления в процессе перевода экономики на рельсы устойчивого развития.

Национальная система зеленого финансирования

Финансирование зеленых проектов осуществляется с помощью финансовых инструментов, таких как зеленый кредит, зеленые облигации, зеленое страхование, позволяющих направить поток капитала на повышение энергоэффективности производства, сокращение объема потребляемых ресурсов и негативного воздействия на окружающую среду.

Создание эффективной Национальной системы финансирования зеленых проектов является необходимым шагом к переходу к «зеленой» экономике. В настоящий момент в этом направлении ведется активная работа. В процессе формирования первичной инфраструктуры для развития устойчивого финансирования расширяется и совершенствуется нормативная база; запущена таксономия зеленых проектов и стандарт зеленого финансирования; разработана система верификации; создан Сектор устойчивого развития на Московской бирже; утверждены стандарты эмиссии зеленых и социальных облигаций; проводится постоянное регулирование деятельности верификаторов финансовых инструментов и др.

Для того, чтобы проект был признан «зеленым» и мог привлечь льготное финансирование через специальные облигации и займы необходимы критерии, соответствующие определенной логике отбора и признанные на международном и национальном уровнях, до недавнего времени такие параметры отнесения проектов к ESG отсутствовали.

Важным событием в этом направлении формирования Национальной системы финансирования зеленых проектов стало принятие Постановление Правительства РФ от 21.09.2021 №1587 «Об утверждении критериев проектов устойчивого (в

том числе зеленого) развития в РФ и требований к системе верификации проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в РФ» [1].

Национальная методология, разработанная Минэкономразвития России совместно с ВЭБ РФ определяет критерии зеленых проектов в следующих сферах: обращение с отходами, энергетика, строительство, промышленность, транспорт, водоснабжение, сельское хозяйство, сохранение биоразнообразия и природных ландшафтов, устанавливает требования к системе верификации, финансовым инструментам устойчивого развития и верификаторам [5].

Настоящий документ является методическим указанием для признания финансовых инструментов инструментами устойчивого развития, определяющим требования к системе верификации проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации и порядок использования финансовых инструментов устойчивого развития [4].

Постановлением также определены требования и порядок включения юридических лиц в перечень верификаторов. В настоящее время действует временный перечень независимых верификаторов, одобренных ВЭБ РФ, в который вошли ведущие рейтинговые агентства: Агентство «Эксперт РА», Агентство АКРА, Национальное рейтинговое агентство.

Облигации рассматриваются в качестве одного из ключевых инструментов привлечения частных финансовых ресурсов для зеленой экономики. Зеленые облигации согласно определению Международной ассоциацией рынков капитала (ICMA) – это «любой вид облигационного инструмента, доходы от которого будут использоваться исключительно для финансирования или рефинансирования, частично или полностью, новых или/и существующих зеленых проектов».

Динамика рынка «зеленых» облигаций за последние годы свидетельствует об огромном потенциале данного финансового инструмента. Объем размещений в Секторе устойчивого развития Московской биржи в 2020 г. составил 1,8 млрд. долл., из которых 75% пришлось на выпуск облигаций ОАО «РЖД» [4].

Город Москва – первый среди субъектов РФ выпустил «зеленые» облигации на сумму 70 млрд. рублей в 2021 г. на производство электробусов, развитие московского метрополитена.

Выпуск «зеленых» финансовых инструментов становится актуальным для компании нефтегазового сектора с целью финансирования и реализации проектов имеющих эффект на экологию: утилизация попутного нефтяного газа, различные фильтры для улавливания вредных веществ, также большой потенциал имеют региональные облигации по причине растущих бюджетных расходов на социальные и экологические проекты.

Национальные стандарты эмиссии «зеленых» долговых ценных бумаг регламентируются Банком России, который в рамках своих полномочий принимает активное участие в продвижение ESG-принципов.

Как отмечалось на пленарном заседании, посвященном зеленой финансовой системе конгресса «ESG-(P) Эволюция», действующие национальные стандарты эмиссии излишне требовательны к эмитентам «зеленых» облигаций и накладывают на наши компании больше требований, ограничений и обязательств, чем это предусмотрено международными подходами ICMA (International Capital Market Association).

С одной стороны, надзор и соблюдение стандартов эмиссии являются гарантией надежности и обеспечивают инвесторам уверенность в приобретаемых финансовых инструментах, с другой стороны, чрезвычайно жесткое регулирование вынуждает российские компании выпускать «бонды» по международным принципам, выходить на западные рынки, размещаться на международных биржевых площадках.

Национальное регулирование необходимо ослаблять и приводить в соответствии с международными принципами (ICMA) и в данном направлении работа ведется: правила эмиссии постоянно совершенствуются. В ноябре Банком России утверждены новые правила эмиссии «зеленых» ценных бумаг, позволяющие эмитентам маркировать свои облигации как «зеленые» не только в соответствии с международными принципами, но и в соответствии с российской таксономией [6].

Развитие финансирования зеленых проектов усилилось благодаря акценту на ESG на Московской бирже - созданию Сектора устойчивого развития, состоящему из трех самостоятельных сегментов: «зеленых» облигаций, «социальных» облигаций и национальных проектов. Число компаний, планирующих выпускать «зеленые» финансовые инструменты и присутствовать в Секторе устойчивого развития неуклонно растет.

С 2019 Московской биржей рассчитываются новые индексы РСПП в сфере устойчивого развития: «Ответственность и открытость» (MRRT) и «Вектор устойчивого развития» (MRSV), которые позволяют выявить эмитентов, раскрывающих информацию, связанную с устойчивым развитием и корпоративной социальной ответственностью и занимают лидирующие позиции в этом направлении [8].

Правила листинга Московской биржи, устанавливающие полный перечень требований для включения и поддержания ценных бумаг в сегментах сектора уточняются с целью соответствия российским и международным стандартам устойчивого развития и расширения возможности выпуска «зеленых» облигаций для более широкого круга публичных эмитентов.

Недавние изменения в Правила листинга обеспечили возможность включения «зелёных» облигаций регионов в Сектор устойчивого развития и механизм выпуска «зелёных» облигаций стал полностью доступен для всех российских регионов [9].

Заключение

Подводя итоги проведенного исследования, сформулируем следующие выводы:

Принципы устойчивого развития могут заработать только экосистемно, поэтому решение проблемы зеленой трансформации требует комплексного подхода с участием и взаимодействием: бизнеса, потребителя, государства, регулятора, инвесторов, банков, фондовых бирж и различных финансовых институтов

Факторами устойчивости и ускоренного развития зеленой экономики могут стать:

- изменение общественного сознания в сторону ответственного потребления и его запрос на комфортную среду с точки зрения экологии и условий труда ;

- формирование потребителя «зеленой» экономики в необходимом масштабе и количестве;

- создание национальной системы финансирования «зеленых» проектов имеющей достаточные и доступные механизмы для привлечения инвестиций компаниям, функционирующим по ESG – принципам;

- развитие рынка «зеленых» финансовых инструментов, совершенствование механизмов регулирования и популяризации «зеленых» и социальных облигаций.

Финансовая система играет важную роль с точки зрения предоставления финансовых стимулов, определенные шаги в формировании финансовой инфраструктуры уже сделаны, механизмы зеленого финансирования уже активно внедряются.

Главным инструментом государственной политики переходного к зеленой экономике периода должны стать финансовые и фискальные стимулы, при этом роль государственное финансирование является определяющей, поскольку рыночное финансирование еще слабо развито.

Непонимание важности и масштабов задач устойчивого развития и отсутствие ответственности перед обществом является основным препятствием на пути к зеленой парадигме, поэтому неотъемлемой частью политики государства должно стать продвижение идеалов здорового образа жизни и ответственного потребления, защиты окружающей среды.

Нужна четкая и понятная выраженная централизованная повестка, направленная на воспитание культуры соответствующей ESG –принципам.

Возрастающее экологическое сознание общества и обеспокоенность проблемами окружающей среды сформирует спрос на решение экологических

и социальных проблем и окажет влияние на принятие инвестиционных решений в пользу зеленых проектов.

Интерес со стороны инвесторов к зеленым финансовым инструментам в свою очередь создаст стимулы для компаний соответствовать ESG – требованиям и бизнесу станет выгодно быть более устойчивым, т.е. будет происходить взаимобратный процесс, оказывающий синергетический эффект.

Парадигма устойчивости заработает, когда будет найден консенсус между бизнесом, обществом и государством.

Не отрицая ключевой роли государства в переходе к зеленой экономике и подготовке общества к восприятию принципов устойчивого развития, представляется крайне важным осознание ответственности каждого человека за свое будущее.

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 21.09.2021 №1587 «Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в РФ и требований к системе верификации проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в РФ». //СПС «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_396203/ (дата обращения 18.11.2021). – Режим доступа: по подписке

2. Ануфриев, В. П. Устойчивое развитие. Энергоэффективность. Зеленая экономика : монография / В.П. Ануфриев, Ю.В. Гудим, А.А. Каминов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 201 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/1226403. - ISBN 978-5-16-016756-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1832665> (дата обращения: 22.11.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Кабир Л.С. Государственная поддержка «зеленых» инвестиций и рыночное зеленое финансирование : зарубежный опыт // Инноватика и экспертиза . 2019 . № 1(26). С. 97-108. [Электронный ресурс] URL : <http://inno-exp.ru/archive/26/97-108.pdf> (дата обращения 18.11.2021).- Режим доступа : свободный

4. Катасонова Ю. Ю.. Верификация инструментов устойчивого развития. Пособие для эмитентов: //Эксперт РА. -2021. [Электронный ресурс] URL: https://www.raexpert.ru/press/articles/katasonova_cbonds_mar2021/(дата обращения 18.11.2021).- Режим доступа : свободный

5. Шаповалов А., Галиева Д. Под «зеленые финансы» подвели базу: // Коммерсантъ.-2021. – 24 сентября.- №109.- С. 2. [Электронный ресурс] URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4998605>(дата обращения 18.11.2021).- Режим доступа : свободный

6. Банк России : [Электронный ресурс] . URL: <http://www.cbr.ru/press/event/?id=12415>(дата обращения 19.11.2021).

7. Конгресс «ESG-(P)Эволюция:». // РБК. 2021. –: [Электронный ресурс]. URL: https://esg.rbc.ru/?utm_source=topline (дата обращения 18.11.2021) (дата обращения 18.11.2021).- Режим доступа : по подписке

8. Московская биржа: [Электронный ресурс]. URL:<https://www.moex.com/s3019>. (дата обращения 19.11.2021).

9. Механизм выпуска «зелёных» облигаций до-ступен для регионов – заммэра Москвы. ИА REGNUM. 2021. [Электронный ресурс]. - URL:<https://regnum.ru/news/economy/3379265.html>(дата обращения 18.11.2021).

Режим доступа : свободный :

Conditions for the transformation of ESG principles: economic and social aspects

Divaeva E.A.

State University of Management

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

The global nature of the green model of economic growth and Russia's significant lag behind developed countries require urgent measures to transform the ESG principles. Today, the environmental agenda is becoming more and more relevant, but there is a certain gap between the problems of environmental protection, technological developments in the green economy and their mass acceptance by people in everyday life. In this paper, the features and trends of the formation of a green economic model are considered. This article discusses the features and trends of the formation of a green economic model. The problems hindering the transformation of ESG principles and the development of green finance are identified. The factors of sustainable and accelerated development are identified: the need to change public consciousness towards responsible consumption, the creation of a national system for financing green projects, the development of the market of green financial instruments, the improvement of regulatory mechanisms and the popularization of the green economy. Based on the results of the study, conclusions are drawn about the key role of the state in the formation of a new responsible consciousness of society corresponding to the ideas of ESG.

Keywords: ESG principles, responsible investment, green economy, green bonds, sustainable development, transformation, taxonomy, verification system, green projects

References

1. Decree of the Government of the Russian Federation dated 09/21/2021 No. 1587 "On approval of criteria for sustainable (including green) development projects in the Russian Federation and requirements for the verification system for sustainable (including green) development projects in the Russian Federation". // SPS "Consultant Plus" [Electronic resource]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_396203/ (accessed 18.11.2021). - Access mode: by subscription
2. Anufriev, V. P. Sustainable development. Energy efficiency. Green economy : monograph / V.P. Anufriev, Yu.V. Gudim, A.A. Kaminov. - Moscow : INFRA-M, 2022. - 201 p. - (Scientific thought). - DOI 10.12737/1226403. - ISBN 978-5-16-016756-5. - Text : electronic. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1832665> (accessed: 11/22/2021). - Access mode: by subscription.
3. Kabir L.S. State support of "green" investments and market green financing: foreign experience // Innovatika i expertize. 2019 . No. 1(26). pp. 97-108. [Electronic resource] URL : <http://inno-exp.ru/archive/26/97-108.pdf> (accessed 18.11.2021).- Access mode : free
4. Katasonova Yu. Yu. Verification of sustainable development tools. Allowance for issuers: //Expert RA. -2021. [Electronic resource] URL: https://www.raexpert.ru/press/articles/katasonova_cbonds_mar2021/ (accessed 18.11.2021).- Access mode : free
5. Shapovalov A., Galieva D. Under "green finance" summed up the base: // Kommersant.-2021. - September 24.- No.109.- p. 2. [Electronic resource] URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4998605> (accessed 18.11.2021).- Access mode : free
6. Bank of Russia : [Electronic resource] . URL: <http://www.cbr.ru/press/event/?id=12415> (accessed 19.11.2021).
7. Congress "ESG-(P)Evolution:1. // RBC. 2021. –: [Electronic resource]. URL: https://esg.rbc.ru/?utm_source=topline (accessed 18.11.2021) (accessed 18.11.2021).- Access mode : by subscription
8. Moscow Exchange: [Electronic resource]. URL:<https://www.moex.com/s3019> . (accessed 19.11.2021).
9. The mechanism for issuing "green" bonds is available to the regions - the deputy mayor of Moscow. IA REGNUM. 2021. [Electronic resource]. - URL:<https://regnum.ru/news/economy/3379265.html> (accessed 18.11.2021). Access mode : free :

О проектном финансировании организаций и территорий

Данейкин Юрий Викторович,

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры технологий управления, проректор по образовательной деятельности ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого», yury.daneykin@novsu.ru

Тумин Валерий Максимович,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры менеджмента, ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет», vm@tumin.net

Иванова Ольга Петровна,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры отраслевого менеджмента, заместитель директора института цифровой экономики, управления и сервиса, ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого», prof-ivanova@mail.ru

Костромин Петр Александрович,

кандидат экономических наук, доцент кафедры мировой экономики ФГБОУ ВО «Российский государственный гуманитарный университет», farmc_kostromin@mail.ru

Тумин Валерий Валериевич,

консультант Департамента информационной безопасности, Банк России, заместитель Председателя Общественного совета при Федеральной пробирной палате, tumin@me.com

Проектное финансирование организаций и территорий становится все более востребованной формой реализации совместных проектов в эпоху шеринговой и платформенной экономики, где необязательно иметь залог для получения заемных денежных средств, а можно получить финансирование под залог денежных потоков от самого проекта. Это снижает барьеры входа на инфраструктурные рынки не только для средних, но малых по размеру инвесторов, что меняет конфигурацию международного инвестиционного и инновационного рынков во многих отраслях. В статье проведен литературный обзор подходов к проектному финансированию в различных сферах деятельности: в возобновляемой энергетике, в обрабатывающей промышленности, жилищном строительстве. Охарактеризована нормативно-правовая база и ключевые отличия проектного от других форм финансирования. Выделены наиболее популярные отрасли проектного финансирования, приведены примеры проектов российских и зарубежных организаций. Проведена оценка показателей эффективности проектного финансирования в России и других регионах мира. Проанализирована доля проектного финансирования в экономике России и обозначено влияние на него пандемии и цифровизации экономики. Проведено сравнение рисков и возможностей проектного финансирования в России со странами Европы. Рассмотрена динамика прямых иностранных инвестиций как важной части проектного финансирования в России, США и Китае. Обозначены меры государственной поддержки проектных инициатив Минэкономразвития совместно с Внешэкономбанком (ВЭБ). Представлен общий механизм работы «Фабрики проектного финансирования» в России. Сделаны выводы о перспективах развития проектного финансирования на российском и мировых рынках.

Ключевые слова: проектное финансирование, государственно-частное партнерство, проектные сделки, квазигосударственное финансирование, облигационное финансирование, рынок капиталов

Введение

Современные экономические отношения характеризуются возрастающей ролью кооперации и сетизации бизнеса как на страновом, так и на международном уровне. Причем если раньше основную роль играли огромные транснациональные компании (ТНК), то сейчас в осуществлении инвестиционных и инновационных проектов может участвовать пул организаций среднего и даже малого масштаба, формируя развитые территориальные экосистемы бизнеса [1]. Например, малый бизнес может быть поставщиком среднего и крупного бизнеса, реализовать аутсорсинговые и IT-функции или НИОКР, тем самым создавая новые рабочие места, повышая технико-экономический потенциал и продвигая интересы устойчивого развития региональных социо-эколого-экономических систем [2]. В соответствии с наметившимися трендами меняются и механизмы финансирования, особенно те, которые касаются инфраструктурных проектов в промышленности и проектов по отраслевому развитию: создания региональных кластеров, зон опережающего технологического развития, технопарков, технополисов, проектов внедрения инновационных технологий и прочих [3]. При этом на основе объединения капиталов меняется и международное проектное сотрудничество, выступающее важным фактором устойчивого развития экономики России [4].

Любая предпринимательская деятельность, независимо от стадии её осуществления: стартапа или уже устойчиво работающей организации, в том числе транснациональной на международных рынках – требует грамотных и эффективных финансовых вложений для осуществления как текущей деятельности, так и реализации проектов по развитию [5]. Практика показывает, что собственные средства организаций и территорий часто не в состоянии сегодня покрыть все расходы на инновационное развитие и модернизацию, во-первых, из-за дороговизны современных технологий и оборудования, и, во-вторых, ввиду элементарного отсутствия денежных средств в свободном доступе. С подобными проблемами сталкиваются как стартапы, так и крупные компании. Способы решения у них могут быть разные, но цель одна – развить свои проекты и окупить вложенные средства. Поэтому проектное финансирование – это распространённая форма привлечения средств, особенно если вопрос касается крупных инфраструктурных проектов, например, в сфере энергетики,

строительства, проведения крупных мероприятий и проч. Данные проекты характеризуются повышенной сложностью и риском, поэтому классические кредиты с залогом имущества являются недостаточной формой минимизации возможных негативных последствий в случае невозможности завершить проект.

Интерес российских и зарубежных инвесторов к проектному финансированию обусловлен ростом объемов сделок в сфере государственно-частного партнерства: за последние 20 лет объем таких сделок в мире вырос более чем в 2 раза [6]. При этом, как правило, используются облигации ввиду их относительной доступности и демократичности с точки зрения требований к выпуску. В этой связи представляется крайне интересным и актуальным рассмотреть современное состояние и обозначить тренды развития проектного финансирования в России и мире в условиях цифровой и платформенной экономики.

Литературный обзор

В работах российских и зарубежных авторов проектное финансирование рассматривается с разных точек зрения. Реализация целей устойчивого развития (ЦУР) ООН способствовало развитию инструментов «зелёных» облигаций и экологического проектного инвестирования. Семенова Н.Н. с соавторами оценила современное состояние «зелёного» проектного финансирования в России. Авторы предложили регрессионную модель воздействия «зелёных инвестиций» на ВВП и сделали выводы о необходимости специализированных банковских институтов для подобной работы [7].

Экологическая тема развивается в вопросах возобновляемой энергетики – одном из самых популярных направлений проектного финансирования сегодня. Группа иранских учёных, под руководством Jadidi H. исследовали методы снижения рисков проектного финансирования в солнечной энергетике (установке и эксплуатации солнечных панелей). Особенностью подобных проектов является использование вероятностного подхода к оценке эффективности, например, вероятности превышения производства энергии над фиксированным значением. Такие показатели широко используются для кредитной оценки финансовых рисков заёмщика и в технико-экономическом обосновании проектов [8]. Firouzi A. и Meshkani A. анализируют капиталоемкие проекты в области возобновляемой энергетики и делают вывод, что проектное финансирование – основной источник развития в данной сфере [9]. В российской практике, как отмечают Агаев И.А. и Шпурлинг Р.В., инвестиции в энергетическую инфраструктуру осуществляются по направлениям геологоразведочных работ и развития транспортной инфраструктуры. В частности, был создан энергетический фонд для доступа российских технологических и сервисных компаний к подрядным работам компании SaudiAramco из Саудовской Аравии [10].

Barkatullah N. отмечает, что в сфере ядерной энергетики (её экологическая безопасность – вопрос спорный, но стандарты безопасности там, безусловно, гораздо выше) государственные финансовые органы всё чаще обращаются к коллаборации с частным сектором. Причём это не обязательно гиганты рынка, а средние по размеру проектно-инжиниринговые компании, для которых используются гибридные модели финансирования [11].

О роли малых и средних предприятий (МСП) в экологическом проектном финансировании пишет Wellalage N.H., акцентирует внимание на «экономике доверия» – роли информационной открытости для привлечения финансирования, что особенно важно в период кризисов, таких как COVID-19 [12].

Однако проектное финансирование охватывает инфраструктурные решения не только в энергетике, но и в других отраслях и сферах деятельности: химической промышленности (производство полимерных плёнок и труб), логистике (складские комплексы), социальной инфраструктуре (образовательные центры), сфере туризма и отдыха (турбазы), международного гуманитарного сотрудничества (организация совместных научных исследований) и многих других. Необходимость подобной интеграции государства и местных производителей в обрабатывающем секторе для совершенствования механизмов производственной кооперации и специализации подчёркивает в своём исследовании Гэншэн Ч. [13]. В ряде отечественных вузов и в научных организациях ведется целенаправленная работа по исследованию российской и зарубежной практики проектного финансирования.

На наличие как рисков, так и перспектив проектного финансирования в жилищной сфере указывают Тонкошкuroв И.В. и Хаярова О.Р. К основным проблемам, которые в определенной мере можно разрешить на основе использования проектного финансирования, они относят: рост себестоимости строительства, сокращение прибылей застройщиков и рост зависимости от банковских капиталов [14].

Материалы и методы

Цель статьи – охарактеризовать текущее состояние рынка проектного финансирования в России и мире, обозначить наиболее перспективные направления дальнейшего развития с учётом тенденций международной экономической деятельности.

В работе использовались эмпирические методы: сбор и анализ статистических данных, формулирование выводов по результатам наблюдений.

ний. В исследовании использовались теоретические материалы ScienceDirect по теме проектного финансирования, нормативно-правовые акты РФ, практические данные Банка России, Министерства экономического развития РФ, Министерства промышленности и торговли РФ, Сбербанка, Всемирного Банка, PwC, InfraOne, АКРА, Национального центра государственно-частного партнёрства.

Результаты исследования

Ключевое отличие проектного финансирования от других форм финансирования проектов: корпоративных займов, государственного финансирования, краудфандинга – заключается в том, что долгосрочные займы предоставляются не под имеющееся имущество инициаторов проекта, а под будущие денежные потоки, генерируемые самим проектом. При таком рассмотрении получение и возврат денежных средств становятся подобными финансовому инжинирингу, где заказчик является непосредственным участником процесса использования вложенных средств, что приравнивает его к инвестору.

Как способ инвестирования масштабных идей, проектное финансирование активно используется в России и мире. Реализация указа Президента РФ В.В. Путина от 07.05.2018 г. №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» сопровождается развитием социально-производственной инфраструктуры, экономико-экологической среды, что требует значительных средств как из бюджетных, так и из частных источников. Сюда относятся строительство больниц, детских садов, мощностей по переработке отходов, улучшение транспортной доступности и пропускной способности дорог и портов.

Наиболее популярны сделки проектного финансирования в сфере переработки нефти и газа – более 70% всех сделок, около 15% сделок проектного финансирования связаны с добычей различных природных ресурсов (нефть, никель, алмазы и прочее) [15]. За период с 2007 по 2017 гг. более 3400 млрд долл. было инвестировано с использованием технологий проектного финансирования, из которых 65% составили инфраструктурные проекты. За аналогичный период времени в России подобные технологии привлекли около 90 млрд долл., из которых только около 20% пришлась на инфраструктурные проекты.

Первые крупные проекты в России были связаны с транспортом (2009-2011 гг.): Северный поток, модернизация аэропорта Пулково (Санкт-Петербург), федеральная трасса «Нева» (Москва-Санкт-Петербург). Второй пик активности проектного финансирования пришёлся на строительство завода по производству сжиженного природного газа на полуострове Ямал (Ямал СПГ) (2016-2018

гг.). В мире на подобные проекты тратится в среднем порядка 300-350 млрд долл. в год, снижаясь во время мирового финансового кризиса (2009 год), валютного кризиса (2013-2014 гг.). Эпидемия COVID-19 сильно снизила объём проектных сделок на международных рынках, создавая беспрецедентные проблемы для инвесторов, замедлив оборачиваемость и снизив ликвидность внеоборотных и оборотных активов в большинстве отраслей.

К ключевым отраслям проектного финансирования можно отнести энергетику, транспорт, цифровую инфраструктуру, социальную инфраструктуру.

В сфере возобновляемых источников энергии эпидемия коронавируса вызвала увеличение спроса, так как удалённая работа и увеличение количества времени, проводимого дома, создало потребности к эффективному использованию энергии и снижению его стоимости. Напротив, транспортная сфера крайне тяжело переживает этот кризис: пассажиропотоки упали почти до нуля, туристическая отрасль переживает глубочайшую депрессию. Единственный плюс – рост покупок товаров и услуг с доставкой, что положительно сказалось на грузоперевозках.

Цифровая сфера и IT-индустрия развиваются крайне стремительно в силу взрывного роста использования Интернета в эпоху самоизоляции. Сфера Больших данных – самая быстрорастущая с практическими неограниченными перспективами расширения и вовлечения всё новых мощностей.

Социальная инфраструктура находится под наиболее пристальным вниманием, даже по опыту России можно увидеть те сжатые сроки, в которых открывались новые больницы для ковидных больных (например, в поселении Вороновское сроки строительства составляли месяц-два). COVID-19 создает чрезвычайную нагрузку на глобальные системы здравоохранения во всех странах, поэтому все недостатки и срывы проектных сроков чреваты ростом смертности.

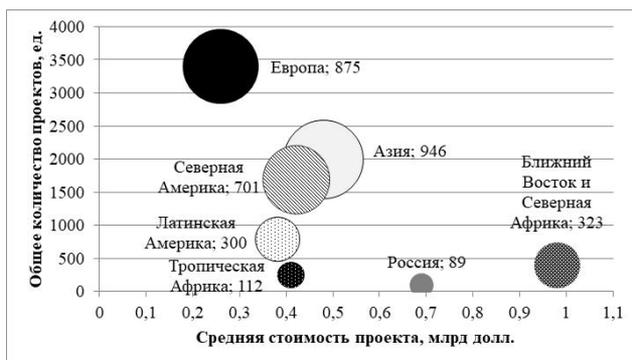


Рисунок 1 – Сравнение показателей проектного финансирования в России и других регионах
 Источник: составлено авторами по данным PricewaterhouseCoopers [15]
 Примечание: размер пузырьков в диаграмме – итоговый объём проектного финансирования, млрд долл.

Однако в России эффективность подобных проектов пока не в полной мере соответствует мировому уровню. На рисунке 1 наглядно проиллюстрировано сравнение средней стоимости, количества проектов и объёма инвестиций за 10 лет.

Несмотря на достаточно высокий уровень средней стоимости проектов относительно среднемировых значений, инвесторы с осторожностью вкладываются в подобные проекты. Это во многом связано с тем, что в мире подобный тип финансирования связан, прежде всего, с трансграничными операциями по экспорту-импорту капиталов, когда как в России, ввиду политических событий, подобные инвестиции затруднены.

Доля проектного финансирования в ВВП России невелика и составляет около 0,3%, причём во много все проекты сосредоточены вокруг газо- и нефтепереработки, где в силу последних политических решений доля иностранных инвестиций в добавленной стоимости имеет тенденцию к снижению. Причём объём средств частных инвесторов находится на уровне статистической погрешности и составляет около 0,09% ВВП [16]. Частный капитал имеет доступ примерно к 30% инфраструктурных возможностей инвестирования, большая часть привлекается через государственные и квазигосударственные источники.

Ключевая проблема заключается в недостатке количества самих проектов для финансирования, так как большинство использует традиционные формы банковского и корпоративного займа. За последнее время условия привлечения средств выровнялись по процентам возврата (разница составляет около 1,5%), хотя традиционные источники остаются более доступными, но и более дорогими. Как итог, отсутствует конкуренция проектов, способствующая повышению эффективности их реализации. Следовательно, классическое долговое финансирование в форме кредита – по-прежнему самая распространённая форма привлечения денежных средств. Такие способы как синдицированные кредиты, проектные облигации, мезонинное финансирование, неипотечная секьюритизация, облигации СОПФ остаются редкими явлениями на рынке. Хотя они позволяют эффективно привлекать средства на мировых рынках, невзирая на кредитные рейтинги стран и макроэкономические риски. Малое количество «игроков» на рынке проектов и неполнота нормативно-правовой базы также затрудняют развитие проектного финансирования в России. Например, всё ещё не хватает детально разработанной нормативной базы, касающейся зелёного финансирования для развития природоохранных проектов и улучшения экологической ситуации [17].

В США космическая отрасль активно привлекает частные инвестиции. В качестве самого яркого примера – проекты Илона Маска и сотрудничество его компании SpaceX и государственной

NASA в пилотируемых и грузовых полётах. В оборонной сфере DARPA привлекает частные компании-подрядчики для разработки инновационных вооружений. В России космическая отрасль, как и многие другие: оборонная сфера, таможня, пенитенциарная система, сфера ритуальных услуг, IT-сфера в части российского программного обеспечения – остаются недоступными для государственно-частных проектов.

Поэтому в оценках инвесторов Россия находится в группе стран с высоким потенциалом и возможностями, но также и со средневысоким уровнем риска (таблица 1).

Таблица 1
Риски и возможности проектного финансирования в России и других странах Европы

	Низкие возможности	Средние возможности	Высокие возможности
Низкий риск	Литва, Латвия	Швейцария, Финляндия, Эстония, Германия, Бельгия, Норвегия, Австрия, Дания, Голландия, Франция	Швеция, Великобритания, Португалия
Средний риск	Словакия, Словения, Хорватия	Чехия, Италия, Болгария, Румыния	Польша, Венгрия, Казахстан, Россия , Турция
Высокий риск		Украина, Греция	Босния и Герцеговина

Источник: составлено авторами по данным PricewaterhouseCoopers [15]

Рынок проектного финансирования представлен прямыми иностранными (ПИИ) и внутренними инвестициями в основной капитал, которые реализуются через коммерческие банки, корпоративные облигации, субординированное, мезонинное и торговое финансирование, лизинг.

С 2009 года объём прямых иностранных инвестиций (ПИИ) в Россию стабильно рос в долларовом выражении в среднем на 17% в год в течение 5 лет. До 89% в структуре ПИИ занимали страны Европы, на втором месте по объёму – США и прочие страны Америки. Валютный кризис снизил приток инвестиций на 90%, а в их структуре акценты сместились на страны Азии, прежде всего Китай. В качестве наглядного примера можно привести совместный проект ПАО «Газпром» и CNPC «Сила Сибири» по поставке газа потребителям в КНР с одновременным развитием собственной газотранспортной инфраструктуры и созданием новых рабочих мест.

Мировое движение капиталов очень сильно связано с финансово-экономическими кризисами и событиями пандемии. Планомерное снижение показателей мирового развития наблюдалось с начала 2010-х до 2014 года, сменившись восстановлением мировой экономики в 2015 и 2016 годах. Волна кризиса 2018 года отбросила показатели движения капиталов до уровня 10-летней давности, а эпидемия – коронавируса – до самых низких значений за 15 лет. Постепенно снижалась

и доля ПИИ в мировом ВВП с примерно 3% в 2011 до около 1,5% в 2019 году. Существенным недостатком, влияющим на экономику РФ, является отток прямых инвестиций за рубеж в форме участия в капитале, использования долевого и долговых инструментов, реинвестирования. В 2012, 2016, 2019, 2020 годах капитала «уплывали» из России (рисунок 2).



Рисунок 2 – Динамика нетто-чистых прямых иностранных инвестиций (сальдо) России, США и Китая
Источник: составлено авторами по данным Всемирного Банка [18]

США – признанный лидер мирового движения капиталов. При этой, несмотря на отрицательные значения торгового баланса, страна может позволить себе отрицательные значения чистых инвестиций (как в 2018 году). Это обусловлено тем, что американские инвесторы вкладывают активно в проекты за рубежом, в том числе размещая производство в странах с низким уровнем оплаты труда. Китайская экономика тоже в целом работает в условиях регулярного оттока инвестиций, так как китайские компании стремятся захватить рынки Тихоокеанского региона и Восточной Африки. Правительство России принимает значительные усилия для удержания отечественных капиталов в стране. Внешнеэкономические санкции ограничили присутствие зарубежных инвесторов в стране, поэтому оборот капиталов за последние годы снизился.

Если рассматривать структуру инвестиций внутри РФ, то в ней доминирует кредитное проектное финансирование. К основным участникам подобных программ, стоит отнести: ВЭБ (Внешэкономбанк), РФПИ (Российский фонд прямых инвестиций), ПФР (Пенсионный фонд России). Иностранные участники представлены НБР (Новым банком развития БРИКС), ЕАБР (Евразийским банком развития). До 2014 года ЕБРР (Европейский банк реконструкции и развития) поддерживал проектное финансирование в России, но из-за внешнеэкономических санкций подобная практика прекратилась [15].

Для нормализации сложившейся ситуации в 2018 году Минэкономразвития совместно с ВЭБ

запустили «Фабрику проектного финансирования». Её цель – ускорение процесса внедрения проектного финансирования в России [19]. ВЭБ, в отличие от прочих банков, не принадлежит к числу коммерческих банков, таких как ВТБ или Сбербанк, но является больше государственной корпорацией развития.

«Фабрика проектного финансирования» способствует реализации инвестиционных проектов в отраслях, которые относят к числу приоритетных для развития РФ: оборонно-промышленных комплекс, тяжёлое машиностроение, химический комплекс, биотехнологии и проч. [20-21].

Механизм работы «Фабрики» следующий – заёмщики получают синдицированные кредиты, сумма которых больше обычных, которые можно получить в банке, за счёт поддержки государства. Отбор проектов происходит по следующим критериям [22]:

- стоимость проекта > 3 млрд рублей;
- географическая локализация проекта – Российская Федерация;
- DPP (срок окупаемости) < 15 лет;
- инвестиции в акционерный капитал \geq 20% от общей суммы вложений;
- заёмщик – проектная компания.

Последнее требование является юридически наиболее важным, так как акционеры проектной компании выступают как в качестве спонсоров проекта, так и гарантами исполнения проектных обязательств. В качестве спонсоров могут выступать как российские, так и зарубежные корпорации.

Кредитное финансирование по большей части предоставляется банками, причём если до ухудшения политических отношений России и США и Евросоюзом, многие проекты (например, «Северный поток») финансировали с использованием иностранных капиталов, то в настоящее время, ввиду санкций, эти страны ограничили возможность российских инвесторов получить доступ к долгосрочному проектному финансированию, что сместило акценты на азиатские страны. В случае участия зарубежных капиталов реализуется сотрудничество Европейского агентства по экспортному кредитованию и Российского агентства по страхованию экспортных кредитов и инвестиций (ЭКСАР). ЭКСАР осуществляет поддержку экспорта и содействие российским компаниям по выходу на международные рынки [23].

Выводы

1. В связи с быстрым ростом в последние годы числа реализуемых в экономике России и мира проектов, соответствующим образом растут и масштабы проектного финансирования. При этом проектное финансирование стремится к диверсификации и демократизации используемых финансовых механизмов и инструментов, в том числе бла-

годаря расширению круга потенциальных инвесторов за счёт привлечения малого и среднего бизнеса - альтернативы конгломератным структурам во главе с ТНК.

2. Развитие проектного финансирования в мире и России связано с ростом количества проектов в сфере возобновляемых источников энергии и, как следствие, наращиванием инфраструктуры электроэнергетики. Стоимость строительства данных объектов постепенно снижается, благодаря эффекту масштаба и «кривым обучения». Однако реализация целей устойчивого развития в подобных проектах на тех или иных территориях всё ещё остается существенно зависимой от государственного финансирования.

3. Особенно бурный рост проектного финансирования в России и мире наблюдается в сферах международного гуманитарного сотрудничества, охватывающих сферы образования, культуры и искусства, спорта и туризма, дизайна, медиа, развлечений и пр. Главное объяснение этому явлению – пандемия коронавируса covid-19, давшая мощный толчок развитию цифровизации и «дистанцированию» в предоставлении подобных услуг, заставившая привлекать распределённые команды участников, работающие в дистанционном режиме по всему миру. Оказалось, что (под влиянием негативных последствий коронавируса) инвестор на дистанционной основе может вполне полноценно искать, привлекать и финансировать подрядчиков и партнёров, участвующих в реализации чуть ли не любого гуманитарного проекта, причем на любом континенте и почти в любой стране мира.

4. Что касается непосредственно российского рынка проектного финансирования, то в настоящее время он остается пока недостаточно развитым. Качественные положительные перемены на этом рынке, на наш взгляд, возможны при достижении следующих условий:

- при росте числа реализуемых крупных инфраструктурных проектов, формирующих экосистемы бизнеса организаций и территорий;
- увеличении числа банков, имеющих достаточный опыт экспертизы и реализации проектных финансовых инициатив;
- усилении роли субъектов РФ и территорий опережающего развития в выпуске облигаций проектного финансирования;
- развитии институциональной сферы в той ее части, которая связана с проектным финансированием и может способствовать лучшему проведению сделок;
- при усилении информационной и финансовой прозрачности бизнеса, как одного из важных требований, обязательно учитываемых в мире при формировании оценки инвестиционной привлекательности конкретных организаций и территорий;

- при совершенствовании механизмов и инструментов проектного финансирования организаций и территорий за счёт накопления и использования лучших отечественных и зарубежных практик.

Литература

1. Тумин В.М., Зенкина Е.В., Костромин П.А. О принятии управленческих решений по развитию предприятий и территорий в условиях цифровизации экономики // Экономика и предпринимательство. 2019. № 10 (111). С. 257-260.

2. Бизнес-модели в управлении устойчивым развитием предприятий : учебник / А. Д. Бобрышев, В. М. Тумин, К. М. Тарабрин [и др.] ; под общ. ред. А. Д. Бобрышева, В. М. Тумина. М. : ИНФРА-М, 2018. 289 с.

3. Тумин В.М., Аленина Е.Э., Костромин П.А. Методические решения по оценке управления устойчивым развитием предприятий // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. 2018. № 2 (36). С. 39-45.

4. Зенкина Е.В., Ивина Н.В. К определению международных факторов, влияющих на устойчивое развитие экономики России // Международный научный журнал. 2019. № 1. С. 83-91.

5. Тумин В.М., Тумин В.В., Костромин П.А. О формировании эффективных управленческих решений по перспективному развитию территорий // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. 2019. № 1 (39). С. 18-22.

6. Инвестиции в инфраструктуру и ГЧП. Как кредитные рейтинги помогут привлечь новых игроков? / Национальный Центр ГЧП. АКРА [Электронный ресурс] // URL: <https://pppcenter.ru/upload/iblock/5bc/5bce45c998ac1df24ab1d4a7c6762023.pdf> (дата обращения 24.01.2022).

7. Семенова Н.Н., Еремина О.И., Скворцова М.А. «Зеленое» финансирование в России: современное состояние и перспективы развития // Финансы: теория и практика. 2020. № 24(2). С. 39-49.

8. Jadidi H., Firouzi A., Rastegar M.A., Zandi M. Bayesian updating of solar resource data for risk mitigation in project finance // Solar Energy. 2020. Vol. 207. pp. 1390-1403 [Электронный ресурс] // URL: <https://doi.org/10.1016/j.solener.2020.07.096> (дата обращения 24.01.2022).

9. Firouzi A., Meshkani A. Risk-based optimization of the debt service schedule in renewable energy project finance // Utilities Policy. 2021. Vol. 70. 101197 [Электронный ресурс] // URL: <https://doi.org/10.1016/j.jup.2021.101197> (дата обращения 24.01.2022).

10. Агаев И.А., Шпурлинг Р.В. Зарубежные инвестиции в основные средства предприятий российского ТЭК // Инновации и инвестиции. 2021. №7. С. 10-13.

11. Barkatullah N., Ahmad A. Current status and emerging trends in financing nuclear power projects // Energy Strategy Reviews. 2017. Vol. 18. pp. 127-140 [Электронный ресурс] // URL: <https://doi.org/10.1016/j.esr.2017.09.015> (дата обращения 24.01.2022).

12. Wellalage N.H., Kumar V., Hunjra A.I., Al-Faryan M.A.S. Environmental performance and firm financing during COVID-19 outbreaks: Evidence from SMEs // Finance Research Letters. 2021. 102568 [Электронный ресурс] // URL: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102568> (дата обращения 24.01.2022).

13. Гэншэн Ч. Роль проектного финансирования в условиях глобализации // Проектное финансирование: взгляд со стороны: сборник статей/кол. авторов; отв. ред. Ч. Гэншэн. М.: РУСАЙНС, 2019. С. 8-13.

14. Хаярова О.Р., Тонкошкuroв И.В. Перспективы развития проектного финансирования жилищного строительства в России // Вектор экономики. 2019. №10 [Электронный ресурс] // URL: http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2019/10/financeandcredit/Hayarova_Tonkoshkurov.pdf (дата обращения 24.01.2022).

15. Ключевые изменения в структуре и источниках проектного финансирования в Российской Федерации / PwC [Электронный ресурс] // URL: https://www.international-bc-online.org/wp-content/uploads/2018/08/06_Vazhenov-Maydanik_PwC-RUS.pdf (дата обращения 24.01.2022).

16. Аналитический обзор. Проектное финансирование. Поствыборная инфраструктура России. 2018 / InfraOne [Электронный ресурс] // URL: https://infraone.ru/analitika/Proektnoe_finansirovanie_Postvybornaya_infrastruktura_Rossii_InfraONE_Research.pdf (дата обращения 24.01.2022).

17. Концепция организации в России методологической системы по развитию зелёных финансовых инструментов и проектов ответственного инвестирования / Банк России [Электронный ресурс] // URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/84163/press_04102019.pdf (дата обращения 24.01.2022).

18. World Development Indicators / The World Bank [Электронный ресурс] // URL: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#> (дата обращения 24.01.2022).

19. Фабрика проектного финансирования / Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: <https://www.economy.gov.ru/material/directions/inves>

[tionnaya_deyatelnost/fabrika_proektnogo_finansirovaniya/](https://www.economy.gov.ru/material/directions/inves) (дата обращения 24.01.2022).

20. Приоритетные направления / Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: <https://www.economy.gov.ru/material/directions/> (дата обращения 24.01.2022).

21. Матрица промышленной политики / Министерство промышленности и торговли Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: https://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Vizualizatsiya_GP-16_polnaya.pdf (дата обращения 24.01.2022).

22. Global practice guides. Russia. Law and Practice, 2020 / Chambers [Электронный ресурс] // URL: <https://practiceguides.chambers.com/practice-guides/project-finance-2020> (дата обращения 24.01.2022).

23. Группа российского экспортного центра / ЭКСАР [Электронный ресурс] // URL: <https://www.exiar.ru/about/role/> (дата обращения 24.01.2022).

About project financing of organizations and territories

Daneykin Yu.V., Tumin V.M., Kostromin P.A., Ivanova O.P., Tumin V.V. Yaroslavl - the Wise Novgorod State University, Moscow Polytechnic University, Russian State University for the Humanities, Bank of Russia
JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34

Project financing is becoming an extremely popular form of implementing joint projects in the sharing and platform economy's era, where it is not necessary to have collateral to receive borrowed funds, but you can get financing secured by cash flows from the project itself. This reduces barriers to entry to infrastructure markets for medium-sized investors, which changes the international investment and innovation market configuration in many industries. The article provides a literary review of approaches to project financing in various fields of activity: renewable energy, manufacturing, housing construction. The regulatory framework and key differences between project financing and other financing forms are characterized. The most popular project financing branches are highlighted, examples of Russian and foreign companies' projects are given. The project financing's assessment effectiveness in Russia and other world regions has been carried out. The project financing share in the Russian economy is analyzed and the pandemic and the economy's digitalization impact on it is indicated. The project financing's risks and opportunities in Russia with European countries are compared. The foreign direct investment's dynamics as the project financing basis in Russia, the USA and China is considered. Measures of state support of project initiatives of the Ministry of Economic Development together with Vnesheconombank (VEB) are outlined. The "Project Finance Factory's" general mechanism in Russia is presented. Conclusions are drawn about the prospects for the project financing development in the Russian and world markets.

Keywords: project financing, public-private partnership, project transactions, quasi-public financing, bond financing, capital market.

References

1. Tumin V.M., Zenkina E.V., Kostromin P.A. On the adoption of managerial decisions on the development of enterprises and territories in the digitalization of the economy // Journal of Economy and Entrepreneurship. 2019. № 10 (111). pp. 257-260.
2. Business models in the management of sustainable development of enterprises: textbook / A.D. Bobryshev, V.M. Tumin, K.M. Tarabrin [et al.] ; under the general editorship of A.D. Bobryshev, V.M. Tumin. M.: INFRA-M, 2018. 289 p.
3. Tumin V.M., Alenina E.E., Kostromin P.A. Methodological solutions for the evaluation of the enterprises sustainable development management // News of higher educational institutions. Theses "Economics, Finance and production management". 2018. № 2 (36). pp. 39-45.
4. Zenkina E.V., Ivina N.V. To the determination of international factors, influencing the sustainable development of Russian economy // The International Scientific Journal. 2019. № 1. pp. 83-91.
5. Tumin V.M., Tumin V.V., Kostromin P.A. On the formation of effective management decisions on the prospective development of territories //



- News of higher educational institutions. The series "Economics, Finance and production management". 2019. № 1 (39). pp. 18-22.
6. Investments in infrastructure and PPP. How will credit ratings help attract new players? / National Center for Public Private Partnership. ACRA. URL: <https://pppcenter.ru/upload/iblock/5bc/5bce45c998ac1df24ab1d4a7c6762023.pdf> (accessed: 01/24/2022).
 7. Semenova N.N., Eremina O.I., Skvortsova M.A. Green financing in Russia: Current status and development prospects // Finance: Theory and Practice. 2020. №24(2). pp. 39-49.
 8. Jadidi H., Firouzi A., Rastegar M.A., Zandi M. Bayesian updating of solar resource data for risk mitigation in project finance // Solar Energy. 2020. Vol. 207. pp. 1390-1403. URL: <https://doi.org/10.1016/j.solener.2020.07.096> (accessed: 01/24/2022).
 9. Firouzi A., Meshkani A. Risk-based optimization of the debt service schedule in renewable energy project finance // Utilities Policy. 2021. Vol. 70. 101197. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jup.2021.101197> (accessed: 01/24/2022).
 10. Agaev I.A., Shpuling R.V. Foreign capital investments in the Russian energy sector // Innovation and Investment. 2021. №7. pp. 10-13.
 11. Barkatullah N., Ahmad A. Current status and emerging trends in financing nuclear power projects // Energy Strategy Reviews. 2017. Vol. 18. pp. 127-140. URL: <https://doi.org/10.1016/j.esr.2017.09.015> (accessed: 01/24/2022).
 12. Wellalage N.H., Kumar V., Hunjra A.I., Al-Faryan M.A.S. Environmental performance and firm financing during COVID-19 outbreaks: Evidence from SMEs // Finance Research Letters. 2021. 102568. URL: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102568> (accessed: 01/24/2022).
 13. Genshen C. The role of project financing in the context of globalization // Project financing: a view from the outside : a collection of articles / a team of authors ; executive editor C. Genshen. M. : RuScience, 2019. pp. 8-13.
 14. Hayarova O.R., Tonkoshkurov I.V. Prospects of development of project financing of housing construction in Russia // Vector of the economy. 2019. №10. URL: http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2019/10/financeandcredit/Hayarova_Tonkoshkurov.pdf (accessed: 01/24/2022).
 15. Key changes in the structure and sources of project financing in the Russian Federation / PwC. URL: https://www.international-bc-online.org/wp-content/uploads/2018/08/06_Bazhenov-Maydanik_PwC-RUS.pdf (accessed: 01/24/2022).
 16. Analytical review. Project financing. Post-election infrastructure of Russia. 2018 / InfraOne. URL: https://infraone.ru/analitika/Proektnoe_finansirovanie_Postvybornaya_infrastruktura_Rossii_InfraONE_Research.pdf (accessed: 01/24/2022).
 17. The concept of organizing a methodological system in Russia for the development of green financial instruments and responsible investment projects / Bank of Russia. URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/84163/press_04102019.pdf (accessed: 01/24/2022).
 18. World Development Indicators / The World Bank. URL: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#> (accessed: 01/24/2022).
 19. Factory of Project Financing / Ministry of Economic Development of the Russian Federation. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/investicionnaya_deyatelnost/fabrika_proektnogo_finansirovaniya/ (accessed: 01/24/2022).
 20. Priority areas / Ministry of Economic Development of the Russian Federation. URL: <https://www.economy.gov.ru/material/directions/> (accessed: 01/24/2022).
 21. Industrial policy matrix / Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation. URL: https://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Vizualizatsiya_GP-16_polnaya.pdf (accessed: 01/24/2022).
 22. Global practice guides. Russia. Law and Practice, 2020 / Chambers. URL: <https://practiceguides.chambers.com/practice-guides/project-finance-2020> (accessed: 01/24/2022).
 23. Russian Export Center Group / EXIAR. URL: <https://www.exiar.ru/about/role/> (accessed: 01/24/2022).

Алгоритм формирования графика погашения задолженности по инвестиционным кредитам

Афанасьева Ольга Анатольевна,

кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), oahome@mail.ru

Вдовин Владимир Александрович,

кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), doc.doc@mail.ru

В статье рассматривается задача повышения эффективности инвестиционных проектов на основе оптимизации финансовых потоков, связанных с графиком обслуживания задолженностей по одному или нескольким кредитам. В математической модели показано, что, варьируя величину выплат по кредитам на каждом интервале планирования с учетом оставшейся задолженности и имеющихся свободных денежных средств, можно добиться лучших итоговых инвестиционных показателей по сравнению с возвратом равными частями долга или равными частями долга и процентов по нему. В работе представлен пошаговый алгоритм формирования гибкого графика погашения задолженностей по кредитам. Выполненный практический расчет эффективности конкретного инвестиционного проекта с учетом дисконтирования подтверждает целесообразность применения представленного алгоритма для обоснования решений в действующей системе планирования и оценки эффективности инвестиций.

Ключевые слова: инвестиционный проект, эффективность инвестиций, оптимизация финансовых потоков, возврат кредита, график обслуживания задолженности.

Развитие экономики России происходит в условиях ограниченности инвестиционных ресурсов. Инвестиции оказались наиболее уязвимым звеном российской экономики, пострадавшим от зарубежных санкций.

Для возрождения экономики необходим значительный объем инвестиций, причем требуется чтобы темпы роста инвестиций превышали темпы роста ВВП. При этом наиболее сложной является задача поиска источников финансирования базисных инноваций в условиях резкого сокращения бюджетных ассигнований.

Относительно децентрализованных источников вложений в виде кредитных ресурсов можно отметить жесткое требование для выполнения условий обеспечения финансовой состоятельности инновационных проектов по своевременному возврату заемных средств, что может быть реализовано путем поиска механизма повышения их эффективности и путей оптимизации финансовых потоков.

В качестве отправной точки для исследования был выполнен анализ и выявление перечня факторов, существенным образом влияющими на финансовые результаты инвестирования, и выделение среди них тех позиций, которые поддаются влиянию и которыми можно управлять для достижения поставленных целей. В ходе работы была составлена классификация факторов по признакам их природы (организационные, экономические, экологические, социальные), отношения к проекту (внутренние, внешние), периодичности корректировки (постоянно, разово, не корректируемые), субъекта влияния (менеджеры, рынок и менеджеры и неуправляемые), а также имеющие и не имеющие количественную оценку. Результаты анализа позволили сконцентрировать основное внимание на вопросах обслуживания заемного капитала. Именно этот фактор существенно влияет на итоговые результаты инвестиционных проектов и им можно и нужно рационально управлять.

В связи с этим, особое значение имеет изучение влияния финансовых потоков, связанных с обслуживанием привлеченных кредитных ресурсов на итоговые результаты инвестирования и поиска путей для организации оптимального регламента обслуживания внешних источников финансирования. Практическая значимость работы заключается в создании алгоритма действий, который поз-

волит варьировать величинами выплат по кредитам и достичь максимальных показателей эффективности реализуемых инвестиционных проектов. На основе такого плана можно создать программный модуль, обеспечивающий автоматизированную подготовку оптимального графика платежей [6].

Известно, что критерием оценки эффективности инвестиций служит показатель чистого дохода (NV), применяемый на практике для оценки разных проектов или вариантов одного проекта [1,5,8]. Максимальное значение данного показателя свидетельствует о предпочтительности соответствующего проекта.

Поскольку цель исследования - разработка алгоритма расчетов для получения оптимальной схемы финансовых потоков, связанных с возвратом инвестиционных ресурсов, рассмотрим, как этот фактор влияет на показатель чистого дохода NV. Под регламентом обслуживания внешних источников будем понимать календарный график выплат основной суммы долга и процентов по нему. Параметрами этого графика являются конкретные даты и соответствующие им конкретные суммы выплат по кредиту при соблюдении принципов кредитования - платности, срочности и возвратности.

Оптимизация финансовых потоков предусматривает определение таких сумм выплат по кредиту на каждом интервале планирования, при которых величина чистого дохода для собственников проекта (при неизменности прочих характеристик проекта) будет стремиться к максимуму.

$$F = NV_c = \sum_t^T (P_t - O_t) \rightarrow \max \quad (1)$$

где NV_c - чистый доход для собственников проекта;

T - количество интервалов в периоде погашения;

t - номер интервала времени в периоде погашения, $t \in [1; T]$;

P_t - прирост денежных средств на t -интервале планирования;

O_t - сокращение денежных средств на t -интервале планирования.

В величину оттока денежных средств на каждом интервале планирования составной частью входят выплаты по привлеченным средствам. Поэтому варьирование этих выплат по интервалам планирования не только влечет за собой изменение частных значений (BK_t), но и оказывает влияние на общую сумму выплат $\sum_t BK_t$.

Вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что в рамках конкретного проекта с фиксированными внутренними (выручка, затраты, прибыль, объем дополнительного финансирования) и внешними (ставка по кредиту, срок кредитования) параметрами можно достигнуть максимизации

итогового показателя NV за счет варьирования размеров возврата кредитных средств на различных интервалах планирования. То есть ставится задача формирования такого варианта выплат BK_t , при $t = [1, T]$, который позволяет получить максимально возможный эффект (NV) на основе уменьшения величины начисленных процентов за кредитные ресурсы.

$$F = \sum_t BK_t \rightarrow \min \quad (2)$$

Задача формирования графика обслуживания задолженности, ориентированная на поиск решений, обеспечивающих минимальный объем выплат по нескольким кредитам, может быть формализована, как показано в работе [3], в виде математической модели с линейной целевой функцией и системой линейных ограничений типа неравенств:

$$F(x) = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^{T-1} X_{it} * C_i * (1+C_i)^{T-t-1} \rightarrow \max, \quad \text{при } X_{it} > 0 \quad (3)$$

$$\begin{cases} \sum_{t=1}^{\tau} X_{it} * (1+C_i)^{\tau-t} \leq D_i * (1+C_i)^{\tau}, & i=1, N & \tau=1, T \\ \sum_{t=1}^{\tau} \sum_{i=1}^N X_{it} \leq CF_0 + \sum_{t=1}^{\tau} \Delta CF_t & \tau=1, T \end{cases} \quad (4)$$

где X_{it} - сумма платежа в счет погашения задолженности по i -му кредиту в t -м интервале планирования;

C_i - ставка процентов по i -му кредиту;

D_t - основная сумма задолженности по i -му кредиту, сформировавшаяся на начало 1-го интервала периода погашения задолженности;

CF_0 - свободные денежные средства проекта в момент начала 1-го интервала периода погашения задолженности;

ΔCF_t - прирост/сокращение величины денежных средств проекта в t -ом интервале периода погашения (без учета выплат по кредитам);

i - номер кредита, $i=1, N$;

t - номер интервала времени в течение периода погашения, $t=1, T$.

Экономический смысл решения данной задачи состоит в нахождении минимальных значений отдельных платежей, что минимизирует и общий объем выплат по кредитам.

Преобразование системы линейных неравенств (4) предложенное в работе [4], позволило свести постановку задачи (3-4) к модели, решение которой описывается набором векторов X_{it} и может быть найдено с применением линейного программирования [7].

Вместе с тем, следует отметить, что решение задачи может быть найдено и с использованием

более простого алгоритма, нежели алгоритм симплекс-метода. На практике такое решение задачи может быть актуально, поскольку позволяет отказаться от включения в систему расчетов внешней процедуры оптимизации.

Альтернативный подход базируется на ранжировании кредитов по их стоимости, то есть по величине процентной ставки кредита. Эксперименты на модели показали, что минимизация затрат по обслуживанию задолженности достигается, если в первую очередь погашается задолженность по кредитам с более высокими ставками. Поэтому на первом шаге расчетов следует, используя ранжирование ставок по убыванию (5), определить и зафиксировать предпочтение ($\{ \}$) (или приоритет) обслуживания кредитов (6).

$$C_3 \geq C_1 \geq C_n \geq \dots \geq C_i \geq \dots \geq C_{n-1} \quad (5)$$

$$\{ 1_{(3)} \} \{ 2_{(1)} \} \{ 3_{(n)} \} \dots \{ J_{(i)} \} \dots \{ N_{(n-1)} \} \quad (6)$$

где $j_{(i)}$ - порядковый номер i -го кредита в очереди на обслуживание.

Дальнейшее назначение средств для формирования графика выплат применительно к задаче максимизации $F(x)$ удобно производить, используя следующий пошаговый алгоритм:

1. В качестве исходных значений полагается $X_{jt}=0$; $j=1, N$; $t=1, T$.

2. При $j \leq N$ выбирается j -ый кредит. Иначе переход к шагу 8.

3. При $\tau \leq T$ в качестве текущего выбирается τ -интервал периода погашения. В противном случае выполняется переход к обработке следующего кредита: $j=j+1$, $\tau=1$ и передача управления к шагу 2.

4. Проверяется наличие остатка задолженности по кредиту после выполнения выплат на предшествующих τ -интервалах:

$$\sum_{t=1}^{\tau-1} X_{jt} * (1+C_j)^{\tau-t} < D_j * (1+C_j)^{\tau-1} \quad (7)$$

Если условие не выполняется, то задолженность погашена, и следует перейти к обработке следующего кредита. То есть $j=j+1$, $\tau=1$ и передача управления к шагу 2.

Если условие истинно, то рассчитывается максимально возможная на τ -интервале по j -му кредиту величина выплат:

$$X_{j\tau} = D_j * (1+C_j)^\tau - \sum_{t=1}^{\tau-1} X_{jt} * (1+C_j)^{\tau-t} \quad (8)$$

5. Для всех интервалов планирования $\tau' \in 1, T$ организуется цикл для проверки соблюдения баланса денежных средств.

6. При $\tau' > T$ присваивается $\tau = \tau' + 1$ и переход к шагу 3.

7. На каждом очередном шаге цикла проверяется условие:

$$\sum_{t=1}^{\tau'} \sum_{j=1}^N X_{jt} \leq CF_0 + \sum_{t=1}^{\tau'} \Delta CF_t \quad (9)$$

Если условие выполняется, то $\tau' = \tau' + 1$ и переход к шагу 6.

В противном случае вычисляется отклонение:

$$\Delta = (CF_0 + \sum_{t=1}^{\tau'} \Delta CF_t) - \sum_{t=1}^{\tau'} \sum_{j=1}^N X_{jt} \quad (10)$$

При этом на полученную величину корректируется ранее установленная сумма выплат по j -му кредиту на τ -интервале:

$$X_{j\tau} := X_{j\tau} - \Delta \quad (11)$$

После этого осуществляется модификация переменной цикла $\tau' = \tau' + 1$ и переход к шагу 6.

8. Завершение вычислений.

Результатом работы алгоритма является совокупность векторов X'_{1t} , X'_{2t} , ..., X'_{nt} для $t = [1, T]$, представляющая собой решение модели (3 - 4), то есть календарные графики обслуживания задолженности по каждому j -му кредиту.

Пошаговый алгоритм поиска решения модели обеспечивает формирование графика погашения задолженности, включая основную сумму долга и процентов по кредиту, эффективного по критерию чистого дохода (NV). Дополнительные возможности алгоритма обусловлены его инвариантностью относительно используемых показателей оценки эффективности инвестиций. Например, он позволяет учитывать при оценке дисконтирование денежных потоков, то есть использовать показатель чистого дисконтированного дохода (NPV). Для этого в формулы расчета для переменных X_{jt} достаточно ввести коэффициент дисконтирования:

$$K_t = \frac{1}{(1+R)^t},$$

где R - норма дисконта,

t - номер интервала планирования.

Для экспериментального расчета в целях оценки эффективности алгоритма был выбран инвестиционный проект, предусматривающий привлечение заёмных средств в объеме 1260 тыс. \$ в течение трёхлетнего горизонта планирования, и их возврат в течение двух лет, начиная со второго года. В качестве альтернатив, обеспечивающих сравнительную оценку результатов, при выполнении расчётов использованы основные применяемые на практике варианты погашения задолженности - равными частями основной суммы долга с убывающей величиной процентных выплат (B1) и равными платежами, включающими суммы долга и процентов, то есть аннуитет (B2).

Дополнительно в качестве варьируемых параметров в расчетах использованы различные корреспондентии величины нормы дисконта (R) и

ставки по кредиту (С). При этом каждый из указанных параметров изменяются в диапазоне от 5 до 85% годовых.

Абсолютная и относительная величина отклонений значения NPV, полученная при сравнении результата работы алгоритма (В3) с максимальным из значений, полученных при расчете по вариантам В1 и В2 для указанных выше условий, приведены в таблице 1.

Таблица 1
Чистый дисконтированный доход

СТАВКА		% по кредиту									
А											
% по кредиту.											
Дисконт		45	50	55	60	65	70	75	80	85	
5% дис.	В1	11092,6	11003,6	10912,2	10818,4	10722,2	10623,7	10522,8	10419,5	10313,8	
	В2	11047,0	10946,2	10841,5	10733,1	10620,8	10504,6	10384,6	10260,8	10133,0	
	В3	11444,7	11396,1	11347,1	11296,6	11227,8	11140,0	11066,6	10989,3	10908,0	
Отклонение (абс.)		352,1	392,5	435,0	478,2	505,6	516,3	543,8	569,8	594,2	
(в %)		3,1%	3,4%	3,8%	4,2%	4,5%	4,6%	4,9%	5,2%	5,4%	
55% дис.	В1	5425,5	5378,5	5330,2	5280,7	5229,8	5177,7	5124,3	5069,7	5013,7	
	В2	5430,3	5381,2	5330,2	5277,4	5222,7	5166,1	5107,6	5047,3	4985,1	
	В3	5452,4	5394,4	5362,3	5329,5	5284,9	5245,4	5207,1	5166,5	5123,9	
Отклонение (абс.)		22,1	13,2	32,1	48,9	55,1	67,7	82,7	96,9	110,2	
(в %)		0,4%	0,2%	0,6%	0,9%	1,0%	1,3%	1,6%	1,9%	2,2%	
85% дис.	В1	3925,1	3890,6	3855,1	3818,7	3781,4	3743,1	3703,8	3663,6	3622,5	
	В2	3937,8	3903,0	3866,9	3829,5	3790,7	3750,7	3709,3	3666,5	3622,5	
	В3	3993,3	3951,5	3908,4	3864,0	3815,2	3763,4	3718,3	3672,7	3633,8	
Отклонение (абс.)		55,5	48,5	41,5	34,5	24,5	12,7	9,0	6,2	11,4	
(в %)		1,4%	1,2%	1,1%	0,9%	0,6%	0,3%	0,2%	0,2%	0,3%	

Положительные результаты в строках «Отклонение» и «в %» свидетельствуют об эффективности разработанного алгоритма, по критерию максимального значения NPV на всем диапазоне сочетаний значений параметров R и С. Причем наибольший эффект, как показывает уровень полученных в результате расчетов значений, достигается при максимальных значениях величины отклонения (С-R).

Таким образом, результаты эксперимента свидетельствуют об эффективности работы пошагового алгоритма. А отсутствие привязки механизма поиска решения к специальному программному обеспечению дает возможность расширить сферу его применения при разработке новых приложений, ориентированных на автоматизацию процессов инвестиционного проектирования.

Литература

1. Беренс В., Хавранек П. Руководство по оценке эффективности инвестиций. - М.: Издательство «ИНФРА-М», 1995. -527с.

2. Брейли Р., Майерс С., Аллен Ф. Принципы корпоративных финансов. Базовый курс / 2-е издание. - М.: Издательство «Вильямс», 2015. – 576 с..

3. Вдовин В.А., Афанасьева О.А., Дегтярев А.В. Модель оптимизации графика выплат по инвестиционным кредитам / Труды МАИ №8, 2002 [Электронный ресурс] / URL: <http://trudymai.ru/published.php?ID=34600> (дата обращения: 12.01.2022).

4. Вдовин В.А., Афанасьева О.А., Оганов В.А. Экономическое обоснование графика выплат по кредитам при оценке эффективности инвестиций. / «Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии», №8 (ч.1), 2017. - с.13-16.

5. Гибсон К. Формирование инвестиционного портфеля. Управление финансовыми рисками. - М.: Альпина Паблшер, 2016. - 274с.

6. Дегтярев А.В., Вдовин В.А., Ковалев А.М. и др. Информационные технологии в менеджменте: Учебное пособие. – М.: «Доброе слово», 2011. – 152с.

7. Каштанов В.А. Исследование операций. Линейное программирование и стохастические модели. Учебник. - М.: Издательство «ИНФРА-М», 2016. -256с.

8. Несветаев Ю.А. Экономическая оценка инвестиций. Учебное пособие. – М.: МГИУ, 2003. – 163с.

Algorithm for the formation of a debt repayment schedule for investment loans

Afanasieva O.A., Vdovin V.A.

JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34

Moscow aviation institute (national research university)

The article deals with the problem of increasing the efficiency of investment projects based on the optimization of financial flows associated with the debt servicing schedule for one or more loans. The mathematical model shows that by varying the amount of payments on loans at each planning interval, taking into account the remaining debt and available free cash, it is possible to achieve better final investment indicators compared to repaying equal parts of the debt or equal parts of the debt and interest on it. The paper presents a step-by-step algorithm for the formation of a flexible loan repayment schedule. The performed practical calculation of the effectiveness of a specific investment project, taking into account discounting, confirms the feasibility of using the presented algorithm to justify decisions in the current system of planning and evaluating the effectiveness of investments.

Keywords: investment project, investment efficiency, optimization of financial flows, loan repayment, debt service schedule.

References

1. Berens V., Havranek P. A guide to assessing the effectiveness of investments. - M.: Publishing house "INFRA-M", 1995. -527p.
2. Braley R., Myers S., Allen F. Principles of corporate finance. Basic course / 2nd edition. - M.: Williams Publishing House, 2015. - 576 p..
3. V. A. Vdovin, O. A. Afanasieva, and A. V. Degtyarev, Russ. A model for optimizing the payment schedule for investment loans / Proceedings of the Moscow Aviation Institute No. 8, 2002 [Electronic resource] / URL: <http://trudymai.ru/published.php?ID=34600> (date of access: 01/12/2022).
4. V. A. Vdovin, O. A. Afanasieva, and V. A. Oganov, Russ. Economic substantiation of the schedule of payments on loans in assessing the effectiveness of investments. / "Competitiveness in the global world: economics, science, technology", No. 8 (part 1), 2017. - p.13-16.
5. Gibson K. Formation of an investment portfolio. Financial risk management. - M.: Alpina Publisher, 2016. - 274 p.
6. Degtyarev A.V., Vdovin V.A., Kovalev A.M. and other Information technologies in management: Textbook. - M.: "Kind word", 2011. - 152 p.
7. Kashtanov V.A. Operations research. Linear programming and stochastic models. Textbook. - M.: Publishing house "INFRA-M", 2016. -256s.
8. Nesvetaev Yu.A. Economic evaluation of investments. Tutorial. - M.: MGIU, 2003. - 163 p.

Значение учетно-аналитической системы для предприятий гостиничной сферы в российской и зарубежной практике на основе стандартов GAAP, МСФО и РСБУ

Баттих Рони,

аспирант, базовая кафедра финансового контроля, анализа и аудита Главного контрольного управления города Москвы, РЭУ им Г.В.Плеханова, rony.battikh@gmail.com.com

Гостиничный бизнес сегодня представляет собой целый комплекс услуг, оказываемых клиентам. В связи с этим к гостиницам предъявляются высокие требования, иначе невозможно будет поддерживать конкурентоспособность на рынке. Это отражается и на ведении бухгалтерского учета и отчетности предприятий гостиничной сферы услуг. В эпоху глобализации все большую актуальность представляет ведение бухгалтерского учета в соответствии с международными стандартами. Особенно актуально это для сферы гостиничного бизнеса, поскольку зачастую гостиницы расположены и в России, и за рубежом. В данной статье мы рассмотрим, как осуществляется ведение бухгалтерского учета в гостиницах, в соответствии со стандартами GAAP, МСФО и РСБУ.

Ключевые слова: гостиничный бизнес, анализ, гостиница, сфера услуг, бухгалтерский учет, РСБУ, МСФО, GAAP.

Гостиничный бизнес сегодня представляет собой целый комплекс услуг, оказываемых клиентам. Это не только место, где можно переночевать или пожить некоторое время, находясь в другом городе, это еще и возможность получить услуги по питанию, отдыху, занятиям спортом и многое другое.

В связи с этим к гостиницам предъявляются высокие требования, иначе невозможно будет поддерживать конкурентоспособность на рынке. Это отражается и на ведении бухгалтерского учета и отчетности предприятий гостиничной сферы услуг, ведь для поддержания успеха компании на рынке руководство всегда должно обладать актуальной информацией о текущем состоянии дел.

Ведение бухгалтерского учета и составление отчетности осложняется еще и тем, что затруднительно становится учесть все многообразие оказываемых гостиницей услуг, сложно их правильно классифицировать и разделять. Если в больших гостиничных комплексах штат бухгалтеров, как правило, шире, и они могут справиться с этой задачей, то в небольших организациях, где бухгалтерский учет ведет зачастую один сотрудник или, тем более, руководитель, это становится еще сложнее.

Помимо этого, сегодня в эпоху глобализации возникает потребность вести бухгалтерский учет и формировать отчетность в соответствии с международными стандартами. Это облегчит сравнение успешности работы своей компании с зарубежными конкурентами, выход на иностранный рынок, а также поспособствует привлечению инвестиций из-за рубежа.

Перечислим основные особенности работы гостиничного комплекса, которые могут вызвать проблемы при ведении бухгалтерского учета и составлении отчетности.

В первую очередь стоит отметить, что, говоря о гостиничном бизнесе, мы имеем в виду оказание услуг. Учет услуг отличается от учета продукции на производстве, ведь услуги достаточно сложно измерить, их невозможно накопить и затруднительно оценивать.

К основным услугам гостиничного комплекса можно отнести:

- услуги по бронированию;
- услуги платных стоянок;

- медицинские осмотры и др.

В связи с многообразием оказываемых услуг и деятельности гостиницы в целом бухгалтерский учет удобно вести по направлениям:

- управление персоналом в гостиничном бизнесе;

- учет общепита;

- расходы на материально-техническое обслуживание [7, с. 138].

Стоит также отметить, что, если в гостинице имеет место осуществление разных видов деятельности, то это может повлечь за собой использование разных налоговых режимов и, соответственно, раздельное ведение бухгалтерского учета.

Среди особенностей ведения гостиничного бизнеса и учета и отчетности по таким предприятиям можно также отметить сезонность, отсутствие незавершенного производства, ограниченные временные рамки оказываемой услуги.

Как мы уже упоминали ранее, гостиничный бизнес сегодня тяготеет к тенденции глобализации, в связи с этим полезно будет рассмотреть опыт ведения бухгалтерского учета и составления отчетности на основе как российских, так и зарубежных стандартов.

В первую очередь мы будем рассматривать российский стандарты бухгалтерского учета (РСБУ).

Основными нормативными документами, которые регламентируют различные аспекты ведения бухгалтерского учета и составления отчетности в России, являются Положения по ведению бухгалтерского учета. Также бухгалтера руководствуются ФЗ, в частности главным из которых в этой сфере является ФЗ №402 «О бухгалтерском учете». Существуют также унифицированные формы отчетности.

РСБУ действуют на всей территории РФ и обязательны к применению всеми российскими предприятиями (кроме банков).

ПБУ и другие нормативные акты в России предъявляют высокие требования к составлению отчетности, они очень стандартизированы и унифицированы, в связи с чем, цифры в отчетах часто занижаются. Также по правилам РСБУ отчетность составляется каждой организацией в отдельности, нет такого понятия, как консолидированная отчетность, и, можно сделать вывод, что в отчетности, составленной по российским стандартам, мы не видим всей реальной финансовой картины, сложившейся на предприятии.

Основными документами по российским стандартам ведения бухгалтерского учета в гостиницах являются:

1) Приказ Минфина России от 06.05.1999 N 32н (ред. от 27.11.2020) «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Доходы организации»

ПБУ 9/99» (Зарегистрировано в Минюсте России 31.05.1999 N 1791) [2];

2) Приказ Минфина России от 06.05.1999 N 33н (ред. от 06.04.2015) «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Расходы организации» ПБУ 10/99» (Зарегистрировано в Минюсте России 31.05.1999 N 1790) [3].

В России при ведении бухгалтерского учета и составлении отчетности гостиниц есть много особенностей, которые должны быть учтены и отражены в учетной политике.

Основным видом деятельности гостиницы является предоставление для временного пользования и проживания номеров. Плата от постояльцев – это основной вид дохода. Но она может быть произведена как до окончания срока оказания услуги, так и после нее. Здесь необходимо выбрать и закрепить дату признания дохода. Как правило, многие гостиницы учитывают полученный доход ежедневно, но существует и другой способ, когда выручка отражается в учете при завершении срока оказания услуги – срока бронирования номера.

При этом для отражения выручки важно помнить об условиях ее признания. К таковым относится в первую очередь документальное подтверждение отношений и оказания услуги гостиницей постояльцу – то есть, договор об оказании услуг, также важно наличие счета за услуги.

В связи с особенностью бронирования номеров зачастую в гостиничном бизнесе возникают возвраты, когда гость забронировал номер на определенные даты и оплатил его целиком или внес предоплату, но не смог приехать. В этом случае также важно также не забывать о документальном оформлении перевода денежных средств.

В российской практике для учета различного рода доходов гостиницы принято открывать к счету 90 «Выручка» субсчета по видам получаемого дохода. Также в проводка используется счет 62 «Расчеты с покупателями и заказчиками». Особое внимание бухгалтерам следует уделять на начисление НДС с аванса, суммы выручки.

Гостиничный бизнес имеет широкий спектр расходов. Они учитываются на счете 20 «Основное производство» и подразделяются на материальные (расходы на приобретение униформы персонала и инвентаря, коммунальные платежи, техническое обслуживание), кадровые расходы (оплату труда, премии, выданные авансы и иные вознаграждения), начисленную амортизацию с основных средств гостиницы и прочие (охрана, услуги связи, аренда имущества).

При этом в гостиничном бизнесе невозможно вести точный учет затрат без определения конкретной стоимости койко-места или номера. Эта цена устанавливается и закрепляется на определенный период и является отправной точкой расчета стоимости понесенных расходов в связи с проживанием постояльца.

Правила налогового учета в гостиницах регламентируются выбранной системой налогообложения: ОСНО или УСН. Гостиницы могут выбрать для применения УСН, если объем оказываемых ими услуг незначителен. В связи с этим будут отличаться правила налогообложения.

Так При ОСНО выручка учитывается кассовым методом или методом начисления. Выбранный метод закрепляется в учетной политике предприятия. При УСН объектом налогообложения могут быть доходы или доходы за минусом расходов. Начисляемый процент в этих случаях будет отличаться. При ОСНО в обязательном порядке платится НДС, налог на имущество и налог на прибыль. Гостиницы, применяющие УСН, освобождены от уплаты этих налогов [1].

Отдельное внимание стоит уделить учету НДС в российской практике. При ОСНО необходимо подтверждать факт оказания услуг полным пакетом документов (договор, акт оказания услуг, счет-фактура). Только при наличии полного пакета документов можно будет принять налог к вычету. К слову, НДС всегда предъявляется к уплате потребителям и отражается в чеке на оплату услуг отдельной строкой. Также при оплате компаниям НДС необходимо будет составлять и сдавать декларацию.

Гостиницы на УСН не являются плательщиками НДС.

Становится очевидным, что с течением времени возникала необходимость в создании унифицированной модели ведения бухгалтерского учета и составления отчетности для формирования документов, понятных широкому кругу пользователей в разных странах. В связи с этим в 1973 году впервые начинается разработка IFRS (International Financial Reporting System). Это стало основой для создания Международных стандартов финансовой отчетности (МСФО).

Основными отличиями МСФО от РСБУ является то, что здесь нет таких строгих и жестких правил ведения бухгалтерского учета, здесь скорее имеют место принципы, используется консолидированная отчетность. Таким образом, отчетность, составленная в соответствии с МСФО, более понятна и прозрачна, что важно в первую очередь для инвесторов. Однако это также может повлиять на некоторое завышение цифр в отчетах.

Наиболее часто МСФО применяются предприятиями в Европе. Но в России также уже давно начался постепенный переход на МСФО, обусловленный все той же тенденцией к глобализации. Впервые это произошло в 1998 году, когда были приняты Положения о реформировании принципов бухучета в соответствии с нормами МСФО.

Очевидно, что переход невозможно осуществить быстро и сразу, на это нужно время. За прошедшее время поочередно принимались и вводились в действия различные стандарты МСФО. В

первую очередь в 2010 году был принят Федеральный закон № 208-ФЗ «О консолидированной финансовой отчетности», в соответствии с которым многие крупные предприятия стали обязаны составлять и консолидированную отчетность, но, помимо этого, все российские предприятия по-прежнему отчитываются по РСБУ [6, с. 205-207].

Основным международным стандартом, на который следует обратить внимание при составлении отчетности по предприятиям гостиничного бизнеса, является Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 40 «Инвестиционная недвижимость» [5].

В большинстве случаев недвижимость, а именно, апартаменты и номера, которые предоставляются гостям в аренду, различаются между собой. Некоторые сдаются на краткосрочный период (1-2 дня), а другие – на более долгое время. Помимо стоимости аренды самого помещения в цену за номер включается завтрак, постельное белье, уборка номера, охрана и другие сопутствующие услуги. Причем при долгосрочной аренде, как правило, перечень этих услуг значительно меньше. Также часть комнат гостиницы используется для административных целей.

В соответствии с международными стандартами финансовой отчетности та часть недвижимости, которая используется предприятием для своих административных целей, будет являться основным средством и подпадать под действие МСФО (IAS) 16. Другая недвижимость, которая предоставляется в краткосрочную или долгосрочную аренду (срок не имеет значения) является инвестиционной и, ее учет будет регламентироваться МСФО (IAS) 40 «Инвестиционная недвижимость». То есть, части гостиницы будут учитываться отдельно.

Также мы упоминали о том, что арендаторам оказываются дополнительные услуги. Здесь классификация и учет в соответствии с МСФО будут различаться в зависимости от объема этих услуг.

Так в случае, если объем услуг незначителен (например, обслуживание и охрана номера), то недвижимость, в которой оказываются эти услуги, по-прежнему будет относиться к инвестиционной и подпадать под действие МСФО 40.

Если же объем оказываемых услуг существенен: ежедневная уборка, питание, услуги спортивного зала и др., то есть услуги имеют существенный вес в цене договора, то эта недвижимость уже будет классифицирована как объект основных средств (МСФО 16) [5].

Что касается отчетности по GAAP (Generally Accepted Accounting Principles), то это отчетность по определенным страновым стандартам, которая учитывает особенности ведения бизнеса в определенной стране. Можно представить как ОПБУ — Общепринятые правила бухгалтерского учета,

принятые в стране публикации отчетности. Традиционно перед символикой GAAP стоит обозначение страны публикации.

Наибольшую популярность на сегодняшний день приобретают американские стандарты – US GAAP. Суть составления отчетности по американским или любым другим стандартам заключается в том, что это позволит компании выйти на рынок этой страны, сотрудничать с гостиницами, например, в Америке, открыть свое представительство и всячески развивать свой бизнес в выбранном регионе, потому что результаты деятельности работы компании будут понятны всем пользователям отчетности. Составление отчетности по GAAP производится на добровольной основе. Компании могут, например публиковать отчетность по GAAP, как на русском языке, так и на языке страны, по стандартам которой она составлена.

Традиционно GAAP содержит в себе несколько обязательных отчетов: бухгалтерский баланс предприятия (отображает имущество компании), отчет о прибылях/убытках (характеризует получаемую выручку и прибыль) и отчет о движении денежных средств (показывает направления денежных потоков компании).

В последнее время все большую популярность и распространение приобретает стандарт USALI (The Uniform System of Accounts for the Lodging Industry)

Это единая система счетов в гостиничном бизнесе, ее история началась в далеком 1926 году, но модель существует и по сей день и является наиболее популярной и часто применяемой для оценки результатов гостиничного бизнеса.

Благодаря информации, полученной в соответствии со стандартом USALI, руководство и собственники предприятий могут осуществлять:

- ежедневный контроль результатов деятельности подразделений;
- правильное распределение доходов и расходов;
- поиск сильных и слабых сторон бизнеса, с целью улучшения работы отеля.

Эта система стандартов была создана специально для гостиничного бизнеса, она учитывает сложность и множественность оказываемых услуг, позволяет получать точные показатели и производить сравнение с конкурентами.

Помимо этого следует отметить следующие преимущества составления отчетности гостиницы по стандартам USALI:

- 1) Получение данных в формате, общепринятом для гостиничного бизнеса.
- 2) Формирование отчетности, понятной иностранным собственникам и инвесторам.
- 3) Формирование отчетности, по результатам которой можно сравнивать показатели между собственными объектами, а также с показателями подобных объектов в других странах.

4) Привлечение финансирования (кредиторы более охотно и по привлекательной ставке готовы предоставлять ресурсы бизнесу с прозрачным и понятным учетом и отчетностью).

5) Планирование и оценка результатов деятельности каждого подразделения, сравнение показателей с аналогичными в отрасли.

Отчетность позволяет анализировать как стоимостные, так и процентные показатели, проводить сравнение результатов за различный период времени, а также изучать плановые и фактические показатели и выявленные отклонения.

Главным принципом ведения отчетности по стандартам USALI является разделение доходов и расходов по местам возникновения – центрам ответственности или подразделениям. Весь отель разделяется на части, в каждой из которых осуществляются те или иные виды расходов и формируются доходы (например, ресторан, тренажерный зал и т. д.). Однако не исключаются и общие доходы и расходы, которые производятся на территории всего гостиничного комплекса (коммунальные платежи – как пример общих расходов).

Отчетность по стандартам USALI включает в себя несколько составляющих.

Сводный отчет.

Предназначен для обеспечения менеджмента необходимой информацией, относительно результатов операционной деятельности. Для облегчения сравнения итогов различных гостиничных объектов. Включает следующие показатели:

Операционные доходы.

Расходы подразделений.

Эксплуатационные расходы.

Неоперационные доходы и расходы.

Прибыль до уплаты процентов, налогов, износа и амортизации.

Резервы на замену.

EBITDA за минусом запаса замены.

Производственные показатели: загрузка (OCC), средневзвешенный тариф (ADR), средний доход (RevPAR).

Операционные отчеты.

Классификация включает значимые категории доходов и расходов департаментов, которые утверждены в единой системе счетов USALI:

Проживание — доходная часть делится на доходы от индивидуального и группового размещения, и прочие доходы. Расходы делятся на: зарплата по отделам, прочие затраты подробно по статьям расходов. Итог — прибыль подразделения.

Питание и напитки — доходная часть делится на доходы по отделу питания и доходы от напитков и прочие доходы. Расходы делятся: затраты на оплату труда, прочие затраты подробно по статьям расходов. Итог — прибыль подразделения.

СПА и Фитнес-центр — доходная часть делится на доходы по процедурам (уход за волосами, уход

за кожей, фитнес и т. д.), прочие доходы. Расходы делятся: оплата труда, прочие затраты подробно по статьям расходов. Итог — прибыль.

Парковка — доходная часть делится на доходы от самостоятельной парковки и парковки служащим, прочие доходы. Расходы делятся: оплата труда, прочие затраты подробно по статьям расходов. Итог — прибыль.

Общие. Расходы делятся подробно: оплата труда, прочие затраты подробно по статьям расходов согласно разделам: АУП и общие; ИТ и связь; продажи и маркетинг; содержание имущества; коммунальные расходы; не операционные доходы и расходы; прачечная (собственная); обеды сотрудников; заработная плата.

Финансовые отчеты.

Отчеты формируются согласно консолидированной финансовой отчетности организации РФ:

Баланс: Активы (текущие активы, внеоборотные активы, прочие активы); обязательства и имущество собственника (текущие обязательства, долгосрочная задолженность).

Отчет о прибылях и убытках: доходы, расходы, прибыль, налог на прибыль, чистая Прибыль.

Совокупный доход — в данном отчете отражаются по типам прибыли: Нереализованная прибыль на имеющиеся в наличии для продажи высоколиквидные ценные бумаги. Нереализованные доходы от имеющихся для продажи ценных бумаг, корректировки при пересчете иностранной валюты, корректировки минимальных пенсионных обязательств. Уменьшение (увеличение) налога на прибыль, относящиеся к статьям прочего совокупного дохода.

Движение капитала — движение финансовых потоков по статьям: чистый доход, начисленные дивиденды, изменение в нереализованной прибыли (убытках), чистые поступления от продажи акций, приобретение казначейских ценных бумаг, прочие.

Движение денежных средств (прямым и косвенным методом) — движение денежных средств по операционной, инвестиционной и финансовой деятельности.

Показатели деятельности.

Позволяют собственникам и менеджменту анализировать операционную эффективность гостиницы. Они являются полезным инструментом по контролю соответствующих доходов, а также расходов предприятия, в зависимости от бизнес-активности. Это происходит путем сравнения показателей с бюджетом, средними в индустрии или конкурентами.

Показатели проживания: структура доходов в % по видам доходов, средневзвешенный тариф по видам проживания (индивидуальный, групповой); структура номерного фонда (всего номеров, закрытые на сезон, закрытые на продолжительное время, в

длительной аренде, доступные номера); статистика занятости номеров (по видам проживания); количество проживающих гостей по видам проживания; статистика на занятые и доступные номера.

Показатели питания и напитков: структура доходов по видам (по объектам, от банкетов, в номерах и т.д.); средний чек по типам доходов (питание, напитки, рестораны и бары, питание по объектам и т. д.); структура затрат продаж на питание и напитки; оборачиваемость запасов по видам; структура доходов (доход ресторана на доступное место, доход ресторана на посетителя, доход на количество проданных групповых номеров и т.д.).

Показатели СПА и фитнес-центр: структура доходов по видам выручки (уход за волосами, уход за кожей, фитнес и т. д.); выручка на 1 кв.м. по процедурам; доход от лечения на одну лечебную комнату; доход от лечения на количество процедур; выручка салона на посадочное место; оздоровительный клуб/спа [4].

В современном мире имеет место тенденция к глобализации, и это оказывает особенное влияние на сферу гостиничных услуг. Отчетность гостиниц должна быть понятна широкому кругу пользователей, в том числе за рубежом, чтобы они имели конкурентные преимущества и возможность развивать свой бизнес за границей, а также привлекать больше инвесторов.

Тем не менее, пока что нет унифицированной формы отчетности. Отчетность по РСБУ строга и унифицирована и отражает показатели только по головной организации, в то время как гостиницы имеют зачастую разветвленную структуру. Она понятна только российским пользователям, в то время, как отчетность по МСФО несколько абстрактна и не так точна, хоть и понятна и близка за рубежом. Что же касается GAAP, то здесь учитываются именно определенные особенности составления отчетности и отражения и расчета показателей, характерные для конкретной страны и не всегда понятные в других странах.

В связи с этим предприятиям сферы гостиничных услуг зачастую приходится составлять отчетность и анализировать информацию в соответствии с различными стандартами. Это затруднительно, но дает более общую и полноценную картину состояния и перспектив бизнеса.

Можно сделать вывод, что бухгалтерский учет гостиничных услуг — это сложный и трудоемкий процесс в виду специфических особенностей этого бизнеса и множественности оказываемых услуг. Кроме того, руководству предприятий следует учитывать происходящую глобализацию, которая уже давно коснулась и сферы бухгалтерского учета и отчетности.

Гостиничный бизнес — это во многих случаях международный бизнес, в связи с чем, несомненно полезно становится применение зарубежного

опыта в сфере бухгалтерского учета и международных стандартов учета и отчетности.

Литература

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (НК РФ). Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671/, дата обращения 27.01.2022.

2. Приказ Минфина России от 06.05.1999 N 32н (ред. от 27.11.2020) «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Доходы организации» ПБУ 9/99». Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6208/, дата обращения 28.01.2022.

3. Приказ Минфина России от 06.05.1999 N 33н (ред. от 06.04.2015) «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Расходы организации» ПБУ 10/99». Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12508/, дата обращения 28.01.2022.

4. USALI: Управленческий учет и анализ гостиницы. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://usali.ru/>, дата обращения 29.01.2022.

5. «Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 40 «Инвестиционная недвижимость» (введен в действие на территории Российской Федерации Приказом Минфина России от 28.12.2015 N 217н). Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_193538/, дата обращения 29.01.2022.

6. Дмитриева, И. М. Бухгалтерский учет с основами МСФО: учебник и практикум для вузов / И. М. Дмитриева. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 319 с.

7. Ефремова, М. В. Управление качеством гостиничных услуг: учебник и практикум для вузов / М. В. Ефремова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 350 с.

The significance of the accounting and analytical system for hotel enterprises in Russian and foreign practice on the basis of GAAP standards, IFRS and RAS

Rony Battikh,

Plekhanov Russian University of Economics

JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34

The hotel business today is a whole range of services provided to customers. In this regard, high demands are placed on hotels, otherwise it will not be possible to maintain competitiveness in the market. This is reflected in the accounting and reporting of enterprises in the hotel services sector. In the era of globalization, accounting in accordance with international standards is becoming increasingly important. This is especially true for the hotel business, since hotels are often located both in Russia and abroad. In this article, we will consider how accounting is carried out in hotels in accordance with GAAP, IFRS and RAS standards.

Keywords: hotel business, analysis, hotel, services, accounting, RAS, IFRS, GAAP.

References

1. Tax Code of the Russian Federation (TC RF). Electronic resource. Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671/, accessed 27.01.2022.
2. Order of the Ministry of Finance of Russia dated 05/06/1999 N 32n (as amended on 11/27/2020) "On approval of the Regulations on accounting "Income of the organization" PBU 9/99". Electronic resource. Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6208/, accessed 28.01.2022.
3. Order of the Ministry of Finance of Russia dated 05/06/1999 N 33n (as amended on 04/06/2015) "On approval of the Accounting Regulation "Organization's expenses" PBU 10/99". Electronic resource. Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12508/, accessed 28.01.2022.
4. USALI: Management Accounting and Hotel Analysis. Electronic resource. Access mode: <https://usali.ru/>, accessed 29.01.2022.
5. "International Financial Reporting Standard (IAS) 40 "Investment Property" (enacted in the Russian Federation by Order of the Ministry of Finance of Russia dated December 28, 2015 N 217n). Electronic resource. Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_193538/, accessed 29.01.2022.
6. Dmitrieva, I. M. Accounting with the basics of IFRS: textbook and workshop for universities / I. M. Dmitrieva. - 6th ed., revised. and additional - Moscow: Yurayt Publishing House, 2022. - 319 p.
7. Efremova, M. V. Quality management of hotel services: textbook and workshop for universities / M. V. Efremova. - Moscow: Yurayt Publishing House, 2022. - 350 p.

Оценки рисков корпоративных облигаций с защитой от инфляции на основе финансового моделирования и применения метода Монте-Карло

Гуров Илья Николаевич,

к.э.н., доцент кафедры финансов и кредита, МГУ имени М.В. Ломоносова, ingurov@mail.ru

Бурдин Тихомир Тихомирович,

магистр экономики, кафедра финансов и кредита, МГУ имени М.В. Ломоносова, tikhomirburdin@yandex.ru

В настоящей статье проводится сравнительный анализ рисков корпоративных облигаций с защитой от инфляции (облигаций с индексированным номиналом и облигаций с привязкой купонной ставки к инфляции). Цель статьи – оценить риски таких финансовых инструментов для инвесторов и эмитентов. В процессе исследования применялись такие методы как анализ, синтез, финансовое моделирование, моделирование Монте-Карло. Авторами показано, что корпоративные облигации с индексированным номиналом не получили широкое распространение по причине чрезмерно высоких рисков платежеспособности для эмитента. В то же время в статье показано, что облигации с привязкой купонной ставки к инфляции дают практически такую же защиту от непредвиденной инфляции инвесторам, как и облигации с индексированным номиналом, но при этом они менее рискованные для эмитента, чем облигации с индексированным номиналом.

Ключевые слова: облигации с защитой от инфляции, облигации с индексированным номиналом, корпоративные облигации, инфляционный риск.

Введение

Корпоративные облигации являются одним из основных источников финансирования компаний из капиталоемких отраслей. Доступ компаний к долгосрочному долговому финансированию позволяет им реализовывать инвестиционные проекты, которые приводят к созданию новых рабочих мест, росту производительности труда и, в конечном итоге, к экономическому росту [16].

Одной из ключевых проблем отсутствия экономического роста в России является низкая доля инвестиций в ВВП [1]. Эта доля примерно соответствует развитым странам, но существенно ниже, чем в быстрорастущих развивающихся странах.

При этом важно отметить, что климатические и геополитические особенности России таковы, что при прочих равных условиях, нашей стране требуется больший объем инвестиций, направленных в основные фонды (например, транспортная инфраструктура, генерация электроэнергии, обеспечения отопления), экономику знаний и др.

Решение важнейшей задачи по увеличению доли инвестиций в ВВП должно осуществляться также на уровне государственной экономической политики. Если компании не имеют возможности привлекать финансовые ресурсы, то и осуществление инвестиционных проектов также затрудняется. В связи с этим важной задачей является разработка новых финансовых инструментов, которые были бы привлекательны для размещений сбережений, а также которые были бы доступными источниками финансирования для компаний [12].

В настоящей статье рассматривается целесообразность эмиссии корпоративных облигаций, доходность по которым зависит от инфляции. Авторами рассматриваются два типа инструментов:

1. корпоративные облигации с индексированным номиналом.
2. корпоративные облигации с купоном, зависящим от уровня инфляции.

В научной литературе имеется большое количество исследований в области привлечения финансирования посредством корпоративных облигаций [6; 9; 13; 14; 17]. Во многих статьях проводится анализ облигаций с защитой от инфляции: в работе [11] проводится анализ рынка таких облигаций в США, выделяются уникальные особенности данных облигаций отличные от казначейских

облигаций. Авторы доказывают, что такие ценные бумаги и их рынок в целом сильно отличны от обыкновенных облигаций и их рынков. Авторы статьи [7] решают задачу выбора оптимального портфеля, чтобы измерить преимущества облигаций с индексированными номиналом для инвесторов, заинтересованных в максимизации реального благосостояния. В работе показано, как использование безрискового актива дополняет портфель инвесторов, противопоставляя оптимальное распределение портфеля с этими активами и без них. В статье [15] авторы ставят цель вывести формулу, которая позволяет управляющим инвестиционным портфелем рассчитывать эффективную дюрацию облигаций с индексированными номиналом, что позволит оценить их процентный риск.

Однако в научной литературе не представлены исследования, посвященные анализу рисков и для инвесторов, и для эмитентов облигаций с защитой доходности от инфляции.

Потребность компаний в долгосрочном долгом финансировании

Долговое финансирование является важным для капиталоемких компаний. Средний уровень долговой нагрузки публичных компаний лежит в интервале от 0,27 до 0,31. В развитых странах этот уровень ниже, чем в развивающихся, однако, с другой стороны, в развитых странах выше доля долгосрочной задолженности в финансовом долге. Для финансового обеспечения развития национальной экономики важны, в числе прочих, два фактора [4]:

1. Должно быть доступно долгосрочное финансирование, соответствующее срокам окупаемости капиталоемких проектов. Капиталоемкие инвестиции, которые осуществляются действующими на конкурентных рынках компаниями, обычно имеют высокие сроки окупаемости. Иначе компании и инвесторы будут сталкиваться с риском ликвидности.

2. Должно быть доступно финансирование, номинированное в национальной валюте. Финансирование капиталоемких инвестиций в экспортно-ориентированных отраслях может осуществляться за счет облигаций, номинированных в иностранной валюте. Финансирование инвестиций в отраслях, которые производят продукт для национального рынка, имеют потребность в финансировании, номинированном в национальной валюте. Иначе компании и инвесторы будут сталкиваться с валютным риском.

Компании с рублевой выручкой должны с осторожностью использовать валютное финансирование, а в случае более консервативного подхода не использовать его, так как это накладывает на них чрезмерные валютные риски. Характерным примером является реализовавшийся валютный риск компании Брансвик Рейл. По данным финансовой

отчетности 2015 г. убыток компании в три раза превысил ее выручку, основная причина заключалась в том, что финансовый долг был номинирован в валюте, тогда как выручка (доходы от сдачи грузовых вагонов в лизинг) была номинирована в рублях.

Таким образом, долгосрочное финансирование, номинированное в рублях, является важным для капиталоемких компаний с рублевой выручкой.

Формирование долгосрочных рублевых финансовых ресурсов в условиях неопределенности относительно инфляции

Высокая неопределенность инфляционных ожиданий делает высокорискованными инвестиции даже в суверенные обязательства и корпоративные облигации с высоким кредитным рейтингом. Это происходит в силу того, что неопределенность инфляционных ожиданий трансформируется в неопределенность относительно покупательной способности доходов по таким инструментам. Рост неопределенности инфляционных ожиданий снижает привлекательность любых классов финансовых активов, а особенно сильно влияние оказывается на обыкновенные облигации и депозиты. В частности, даже ежегодное ожидаемое отклонение в 1-2 п.п. фактической инфляции от ожидаемой может нанести существенный негативный эффект реальным доходам по обыкновенным облигациям и депозитам [3]. Несмотря на то, что компании привлекают финансирование, как правило, через финансовые институты, последние сталкиваются с необходимостью привлечения финансовых ресурсов от домохозяйств и, таким образом, вынуждены принимать во внимание потребность домохозяйств в снижении неопределенности, связанной с покупательной способностью будущих доходов по финансовым вложениям.

Увеличение объемов долгосрочных рублевых сбережений домохозяйств в России, если не брать во внимание создание и развитие страховых, пенсионных, инвестиционных институтов долгосрочного финансирования, может достигаться как за счет снижения неопределенности инфляционных ожиданий, так и за счет создания финансовых инструментов, которые защищают их владельцев от риска инфляции.

Корпоративные облигации с индексированным номиналом

В ряде стран на протяжении последних десятилетий активно эмитируются государственные облигации с индексированным номиналом [10]. В России такие облигации впервые были эмитированы министерством финансов в 2015 г. Казначейские ценные бумаги с индексированным номиналом являются особым видом индексированных облигаций, ввод в обращение на рынок которых выпал на

январь 1997 года и происходит Казначейством США [7; 11]. Однако корпорации редко прибегают к финансированию посредством таких инструментов.

Структура денежных потоков по облигациям с индексированным номиналом выглядит следующим образом:

$$(1) C_t = c * N_t$$

$$(2) N_t = N * IP_t$$

где C_t – купон, уплачиваемый в момент времени t , c – фиксированная купонная ставка, N_t – индексированный номинал облигации на момент времени t , N – номинал облигации в момент выпуска, IP_t – индекс потребительских цен накопленным итогом с момента эмиссии облигаций по момент времени t .

Для эмиссии таких облигаций корпорациями имеется существенная проблема. В случае, если компания может увеличивать выручку и расходы пропорционально инфляции, то компания также сможет и погасить долг, подорожавший в номинальном, но не изменившийся в реальном выражении. Однако в ряде исследований показано, что не все компании могут увеличивать доходы пропорционально росту цен. В качестве причин исследуются снижение роста экономики при длительном сохранении высокой инфляции, издержки меню, низкая рыночная власть компаний, при которой они не могут увеличивать цены, либо контролировать рост закупочных цен. В ряде исследований вводится коэффициент λ , который показывает темп роста прибыли в ответ на рост цен. Поскольку нашей задачей является контроль темпа роста долговой нагрузки, мы модифицировали этот показатель, назвав его λ_{EBITDA} . В целях анализа влияния показателя EBITDA непредвиденной инфляции на показатели долговой нагрузки мы построили финансовые модели компании, эмитирующей облигации с индексированным номиналом. Для примера продемонстрируем динамику показателей долговой нагрузки (расчеты представлены для изначального срока погашения облигации 10 лет и инфляционных ожиданий, равных 5%) в зависимости от фактической среднегодовой инфляции и λ_{EBITDA} :

Таблица 1

Динамика показателей долговой нагрузки компании-эмитента облигаций с индексированным номиналом в зависимости от фактической среднегодовой инфляции и λ_{EBITDA}

Среднегодовая фактическая инфляция	30%					
λ_{EBITDA}	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
1. Net debt / EBITDA (начальное значение=2)	2	2,53	3,21	4,1	5,27	6,82
Net debt / FCFF (начальное значение=2,13)	2,2	2,69	3,28	3,99	4,82	5,78
Net debt / Revenue (начальное значение=1)	1	1,26	1,6	2,05	2,63	3,41
Среднегодовая фактическая инфляция	20%					
λ_{EBITDA}	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5

Net debt / EBITDA (начальное значение=2)	2	2,37	2,81	3,34	3,99	4,77
Net debt / FCFF (начальное значение=2,13)	2,5	2,61	3,03	3,52	4,08	4,71
Net debt / Revenue (начальное значение=1)	1	1,18	1,40	1,67	1,99	2,39
Среднегодовая фактическая инфляция	10%					
λ_{EBITDA}	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Net debt / EBITDA (начальное значение=2)	2	2,19	2,4	2,64	2,9	3,18
Net debt / FCFF (начальное значение=2,13)	2,3	2,51	2,73	2,97	3,23	3,51
Net debt / Revenue (начальное значение=1)	1	1,1	1,2	1,32	1,45	1,59

Источник: Составлено авторами на основании проведенных расчетов.

Изначальное отношение чистого долга к EBITDA, равное 2, является приемлемым для крупных компаний из капиталоемких отраслей. Однако дальнейший рост такой долговой нагрузки не является приемлемым, так как создает кредитные риски, ведет к снижению дивидендных выплат в краткосрочной перспективе, и не является желательным ни с точки зрения кредиторов, ни с точки зрения акционеров заемщика.

Таким образом, если при росте цен компания не может увеличивать EBITDA, по крайней мере, на 80-90%, то в результате увеличенный номинал приведет к чрезмерному росту долговой нагрузки.

Таким образом, основная причина, по которой компании не могут эмитировать облигации с индексированным номиналом – не сама по себе потенциально высокая инфляция, а **неспособность компаний увеличивать денежные потоки пропорционально инфляции**. Такие облигации могут эмитировать компании либо с изначально низкой долговой нагрузкой в умеренном объеме, либо которые могут увеличивать денежные потоки пропорционально инфляции. Однако такие облигации являются привлекательным инструментом для инвестиций домохозяйств, так как они обеспечивают полную защиту от непредвиденной инфляции.

Корпоративные облигации с купоном, зависящим от инфляции

Структура денежных потоков по облигациям с купоном, зависящим от инфляции, выглядит следующим образом:

$$(3) C_t = (C + \pi_t) * N$$

$$(4) N_t = N$$

где C_t – купон, уплачиваемый в момент времени t , π_t – величина инфляции за период t , C – фиксированная купонная ставка, N – фиксированный номинал.

Как видно из формулы, номинал таких облигаций не индексирован. Однако каждая купонная выплата определяется не только номиналом и фиксированной купонной ставкой, но и величиной инфляции за период. Такие облигации эмитируются компаниями существенно более часто, чем

облигации с индексируемым номиналом. Одна из основных причин этого заключается в том, что при эмиссии таких облигаций непредвиденная инфляция не приводит к увеличению долговой нагрузки.

Мы построили финансовые модели для случая, когда компания эмитирует облигации с купоном, зависящим от уровня инфляции. В зависимости от λ_{EBITDA} (при моделировании предполагалось, что долг взят на 10 лет, фактическая инфляция составляет 30% в год):

Таблица 2

Динамика показателей долговой нагрузки компании-эмитента облигаций с купонной ставкой, зависящей от инфляции, в зависимости от фактической среднегодовой инфляции и λ_{EBITDA}

Среднегодовая фактическая инфляция	30%					
	λ_{EBITDA}	1	0,9	0,8	0,7	0,6
Net debt/EBITDA (начальное значение=2)	0,15	0,18	0,23	0,3	0,38	0,49
Net debt/FCFF (начальное значение=2,13)	0,18	0,22	0,28	0,36	0,46	0,59
Net debt/ Revenue (начальное значение=1)	0,07	0,09	0,12	0,15	0,19	0,25
Среднегодовая фактическая инфляция	20%					
	λ_{EBITDA}	1	0,9	0,8	0,7	0,6
Net debt/EBITDA (начальное значение=2)	0,32	0,38	0,45	0,54	0,64	0,77
Net debt/FCFF (начальное значение=2,13)	0,39	0,46	0,55	0,64	0,76	0,9
Net debt/ Revenue (начальное значение=1)	0,16	0,19	0,23	0,27	0,32	0,39
Среднегодовая фактическая инфляция	10%					
	λ_{EBITDA}	1	0,9	0,8	0,7	0,6
Net debt/EBITDA (начальное значение=2)	0,77	0,84	0,93	1,02	1,12	1,23
Net debt/FCFF (начальное значение=2,13)	0,92	1	1,1	1,2	1,31	1,42
Net debt/ Revenue (начальное значение=1)	0,39	0,42	0,46	0,51	0,56	0,61

Источник: Составлено авторами на основании проведенных расчетов.

Как видно из таблицы 3, при эмиссии облигаций с купоном, зависящим от инфляции, у компании при более высокой инфляции существенно улучшаются показатели долговой нагрузки. Это происходит в силу того, что даже при невысокой λ_{EBITDA} денежные потоки растут, а величина долга (номинал облигации) остается неизменным.

Только при негативных значениях λ_{EBITDA} (когда рост инфляции приводит к снижению прибыли в номинальном выражении) возможно ухудшение показателей долговой нагрузки. Таким образом, выпуск таких облигаций существенно более привлекателен для капиталоемких нефинансовых компаний.

Рассматривая облигации с индексируемым номиналом было отмечено, что они обеспечивают полную защиту для инвестора от непредвиденной

инфляции. Следует рассмотреть, что потеряет инвестор с точки зрения защиты от непредвиденной инфляции в случае, если он вкладывает деньги не в облигации с индексируемым номиналом, а в облигации с купоном, зависящим от инфляции.

Для количественной оценки мы сравнили потери покупательной способности инвестора в случае непредвиденной инфляции (рассчитано для 10-ти летних облигаций, HI – гиперинфляция, 2000% в год).

Таблица 3

Потери покупательной способности облигаций в зависимости от фактической инфляцией

Среднегодовая непредвиденная инфляция	5 п.п.	10 п.п.	25 п.п.	HI
Приведенная стоимость потерь покупательной способности облигаций с индексируемым номиналом, в % от номинала	0%	0%	0%	0%
Приведенная стоимость потерь покупательной способности облигаций с купоном, зависящим от инфляции, в % от номинала	1,04%	1,72%	2,74%	3,9%
Приведенная стоимость потерь покупательной способности обычных облигаций, в % от номинала	26,05%	43,22%	69,07%	99,93%

Источник: Составлено авторами на основании проведенных расчетов.

Таким образом, облигации с купоном, привязанным к инфляции, защищают от непредвиденной инфляции почти так же качественно, как и облигации с индексируемым номиналом. Даже в случае гиперинфляции потери покупательной способности будущих доходов по таким облигациям составят менее 4% от номинала, что можно считать очень качественной защитой с точки зрения инвесторов.

Чтобы рассмотреть целостную картину мы провели 100 000 симуляций с использованием метода Монте-Карло, изменяя такие входные параметры, как фактическая инфляция, инфляционные ожидания, реальная процентная ставка, премия за риск инфляции, срок погашения облигации. В таблице показаны полученные оценки вероятности того, что потери покупательной способности по каждому типу облигаций будут больше определенной доли от ее внутренней стоимости на момент приобретения.

Так, для облигаций с индексируемым номиналом такие потери равны нулю. Для облигаций с купоном, который зависит от инфляции, вероятность

потерь более 5% составляет около 5,2%. Вероятность потерь более 10% покупательной способности близка к 0, основной риск покупательной способности по таким облигациям происходит из-за обесценения номинала, а при высокой инфляции повышенные купоны почти во всех сценариях обеспечивают защиту более 90% покупательной способности номинала. В то же время инвесторы, вкладывающие средства в обыкновенные облигации, с высокой вероятностью столкнутся с потерями от непредвиденной инфляции. Например, потери покупательной способности составят более 20% от внутренней стоимости с 35% вероятностью, что формирует очень существенный риск для инвесторов.

Таблица 4
 Моделирование вероятностного распределения потерь покупательной способности облигаций на основе метода Монте-Карло

Потери покупательной способности вследствие непредвиденной инфляции, в % от внутренней стоимости в $t=0$	>5%	>10%	>20%	>50%
Вероятность потерь для облигаций с индексированным номиналом	0%	0%	0%	0%
Вероятность потерь для облигаций с купоном, зависящим от инфляции	5,2%	<0,01%	<0,01%	<0,01%
Вероятность потерь для обыкновенных облигаций	46%	43%	35%	16%

Источник: Составлено авторами на основании проведенных расчетов.

Таким образом, даже для широкого ряда возможных сценариев можно сделать вывод, что облигации с купоном, зависящим от инфляции, по защитным характеристикам от непредвиденной инфляции хоть и немного уступают облигациям с индексированным номиналом, однако существенно превосходят обыкновенные облигации. Таким образом, домохозяйства, а также финансовые институты (для которых домохозяйства являются источником пассивов), могут быть заинтересованы в инвестировании в облигации с купоном, зависящим от инфляции. При этом эмиссия таких облигаций существенно более целесообразна для нефинансовых компаний, чем облигаций с индексированным номиналом.

На практике корпоративные облигации с купоном, зависящим от инфляции, более распространены, чем корпоративные облигации с индексированным номиналом. Например, облигации с купоном, привязанным к значению инфляции эмитировали Север-Западная концессионная компания, Вимм-Билль-Данн, РЖД. Однако несмотря на бо-

лее высокую популярность таких облигаций относительно корпоративных облигаций с индексированным номиналом, их доля в общем выпуске корпоративных облигаций невысока.

Выводы и направления для будущих исследований

В настоящей статье впервые было показано, что облигации с купоном, зависящим от инфляции, почти также хорошо защищают от непредвиденной инфляции, как и облигации с индексированным номиналом. Однако, первый вид облигаций может привести к предельному уровню долговой нагрузки нефинансовых компаний, что связано с отсутствием постоянной возможности увеличения денежных потоков относительно инфляции.

Литература

- Аганбегян А. Финансы, бюджет и банки в новой России. – Litres, 2019.
- Гуров И.Н., Бобков Г.А. Премии за риск инфляции в структуре процентных ставок в России в 2003-2018 годах. Вестник института экономики РАН. №5 2018.
- Гуров И.Н. Инфляционные ожидания как фактор инвестиционной привлекательности финансовых активов в России. Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. Том 6. Выпуск 1. 2014. с.79-90. – 1 п.л.
- Гуров И.Н. Управление инфляционными ожиданиями как метод развития долгосрочного финансирования нефинансовых компаний в России. Кандидатская диссертация. На правах рукописи // 2015.
- Ang A., Briere M., Signori O. Inflation and Individual Equities. National Bureau of Economic Research. Working Paper № 17798. 2012.
- Burger J. D., Warnock F. E. Local currency bond markets //IMF Staff papers. – 2006. – Т. 53. – №. 1. – С. 133-146.
- Cartea, Á., Saúl, J., & Toro, J. (2012). Optimal portfolio choice in real terms: Measuring the benefits of TIPS. Journal of Empirical Finance, 19(5), 721-740.
- Downing C., Longstaff F., Rierson M. Inflation Tracking Portfolio. National Bureau of Economic Research. Working Paper № 18135. 2012.
- Eichengreen B., Luengnaruemitchai P. Why doesn't Asia have bigger bond markets?. – National Bureau of Economic Research, 2004. – №. w10576.
- Fleckenstein M., Longstaff F., Lustig H. Why Does the Treasury Issue TIPS? The TIPS-Treasury Bond Puzzle. UCLA Anderson School. 2010.
- Fleming M. J., Krishnan N. The microstructure of the TIPS market //Economic Policy Review. – 2012.
- G30 Working Group et al. Long-term Finance and Economic Growth //The Group of Thirty. – 2013.
- Ge Y. et al. State ownership and the cost of debt: Evidence from corporate bond issuances in

China //Research in International Business and Finance. – 2020. – T. 52. – C. 101164.

14.Kowalewski O., Pisany P. What drove the growth of the corporate bond markets in Asia? //Research in International Business and Finance. – 2019. – T. 48. – C. 365-380.

15.Laatsch F. E., Klein D. P. The nominal duration of TIPS bonds //Review of Financial Economics. – 2005. – T. 14. – №. 1. – C. 47-60.

16.Olibe, K. O., Rezaee, Z., Flagg, J., & Ott, R. Corporate diversification, debt maturity structures and firm value: The role of geographic segment data //The Quarterly Review of Economics and Finance. – 2019. – T. 74. – C. 206-219.

17.Park C. Y. Developing local currency bond markets in Asia //Emerging Markets Finance and Trade. – 2017. – T. 53. – №. 12. – C. 2826-2844.

18.Roll R. Empirical TIPS. Financial Analysts Journal 60 (Jan-Feb). 31-53. 2004.

Risk assessments of inflation-protected corporate bonds based on financial modeling and the application of the Monte Carlo method
Gurov I.N., Burdin T.T.

Moscow State University named after M.V. Lomonosov

JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34

This article provides a comparative analysis of the risks of corporate bonds with inflation protection (bonds with an indexed par value and bonds with a coupon rate linked to inflation). The purpose of the article is to assess the risks of such financial instruments for investors and issuers. In the process of research, such methods as analysis, synthesis, financial modeling, Monte Carlo modeling were used. The authors show that corporate bonds with an indexed par value are not widely used due to excessively high solvency risks for the issuer. At the same time, the article shows that bonds with a coupon rate linked to inflation provide almost the same protection against unexpected inflation for investors as bonds with an indexed par, but at the same time they are less risky for the issuer than bonds with an indexed par.

Keywords: bonds with inflation protection, bonds with indexed face value, corporate bonds, inflation risk.

References

1. Aganbegyan A. Finance, budget and banks in the new Russia. – Literes, 2019.
2. Gurov I.N., Bobkov G.A. Inflation risk premiums in the structure of interest rates in Russia in 2003-2018. Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences. No. 5 2018.
3. Gurov I.N. Inflation expectations as a factor of investment attractiveness of financial assets in Russia. Scientific research of the Faculty of Economics. Electronic journal. Volume 6. Issue 1. 2014. pp.79-90. - 1 p.l.
4. Gurov I.N. Managing inflation expectations as a method for developing long-term financing of non-financial companies in Russia. PhD thesis. As a manuscript // 2015.
5. Ang A., Briere M., Signori O. Inflation and Individual Equities. National Bureau of Economic Research. Working Paper No. 17798. 2012.
6. Burger J. D., Warnock F. E. Local currency bond markets //IMF Staff papers. - 2006. - T. 53. - No. 1. - S. 133-146.
7. Cartea, Á., Saúl, J., & Toro, J. (2012). Optimal portfolio choice in real terms: Measuring the benefits of TIPS. Journal of Empirical Finance, 19(5), 721-740.
8. Downing C., Longstaff F., Rierson M. Inflation Tracking Portfolio. National Bureau of Economic Research. Working Paper No. 18135. 2012.
9. Eichengreen B., Luengnaruemitchai P. Why doesn't Asia have bigger bond markets?. – National Bureau of Economic Research, 2004. – no. w10576.
10. Fleckenstein M., Longstaff F., Lustig H. Why Does the Treasury Issue TIPS? The TIPS Treasury Bond Puzzle. UCLA Anderson School. 2010.
11. Fleming M. J., Krishnan N. The microstructure of the TIPS market // Economic Policy Review. – 2012.
12. G30 Working Group et al. Long-term Finance and Economic Growth //The Group of Thirty. – 2013.
13. Ge Y. et al. State ownership and the cost of debt: Evidence from corporate bond issuances in China //Research in International Business and Finance. - 2020. - T. 52. - S. 101164.
14. Kowalewski O., Pisany P. What drove the growth of the corporate bond markets in Asia? //Research in International Business and Finance. - 2019. - T. 48. - S. 365-380.
15. Laatsch F. E., Klein D. P. The nominal duration of TIPS bonds // Review of Financial Economics. - 2005. - T. 14. - No. 1. - S. 47-60.
16. Olibe, K. O., Rezaee, Z., Flagg, J., & Ott, R. Corporate diversification, debt maturity structures and firm value: The role of geographic segment data // The Quarterly Review of Economics and Finance. - 2019. - T. 74. - S. 206-219.
17. Park C. Y. Developing local currency bond markets in Asia // Emerging Markets Finance and Trade. - 2017. - T. 53. - No. 12. - S. 2826-2844.
18. Roll R. Empirical TIPS. Financial Analysts Journal 60 (Jan-Feb). 31-53. 2004.

Цифровые сетецентрические системы управления данными в отраслевых стоимостных расчетах российского судостроения: оценка инновационного потенциала внедрения

Калмыков Виктор Алексеевич
инженер, АО «ЦКБ «Коралл», vickalmykov@gmail.com

В статье рассматриваются проблемы "цифровой зрелости" сферы российского гражданского судостроения и обосновывается необходимость ее модернизации на основе внедрения передовых информационных технологий. Исследуется инновационный потенциал цифровых сетецентрических систем управления данными (ЦССУД) в обеспечение эффективности стоимостных расчетов при производстве и проектировании объектов гражданского судостроения. Обосновывается, что организация и проведение отраслевых стоимостных расчетов посредством ЦССУД, а также управление потоками стоимостной информации на сетецентрической основе позволяют в долгосрочной перспективе распространить технологии передового цифрового производства повсеместно и, тем самым, "размыть" границы между физическими и цифровыми производственными системами.

Ключевые слова: инновационный потенциал, сетецентризм, технологические инновации, информационные системы, судостроение, проектирование.

Результаты научных работ современных исследователей в области отраслевой экономики показывают, что внедрение сетецентрических систем управления данными (ЦССУД) в хозяйственную практику промышленных и проектно-конструкторских организаций характеризуется существенным инновационным потенциалом и может формализоваться значительными макроэкономическими эффектами в перспективе среднесрочного и долгосрочного развития [1,2,3].

В целях дальнейшего исследования рассматриваемой проблематики проведем обобщение современных научных воззрений относительно определения термина "инновационный потенциал", подходов к его оценке, а также переосмыслим указанные подходы контекстно к внедрению ЦССУД в российском гражданском судостроении.

Анализ актуальных научных трудов ученых-экономистов и современной экономической литературы показывает, что под термином "инновационный потенциал" может подразумеваться:

признак социально-экономической системы, характеризующий допустимость (осуществимость) и максимально возможный результат целенаправленной деятельности по изменению структурно-функциональных свойств данной системы (Гуреев П.М., Гришин В.Н. "Инновационный потенциал: проблемы определения и оценки") [4];

совокупность характеристик промышленности как социально-экономической системы, определяющие ее способность к производству и продвижению на рынках новых высокотехнологичных продуктов с высоким экспортным потенциалом, а также созданию перспективных наукоемких рентабельных производств (Perepechko L.N., Yagolnitser M.A. "Innovative Potential of Industry and Productive Power of Science As the Factors of Economic Growth") [5];

способность организации осуществлять трансфер вновь созданного нового научного знания в конкурентные рыночные продукты (Быстрова Н.В., Цыплакова С.А., Бушueva А.А. "Инновационный потенциал предприятия: экономический аспект") [6];

способность организации наращивать производство и сбыт инновационной продукции с высо-

кой долей добавленной стоимости в условиях применения новых технологий и вовлечения в хозяйственный оборот результатов интеллектуальной деятельности (Легостаева С.А. "Инновационный потенциал предприятия: анализ факторов, его определяющих") [7];

способность организации внедрять высокие технологии в производство и, как следствие, обеспечивать ресурсосбережение и расширение выпуска инновационной продукции, характеризующейся улучшенными потребительскими свойствами, конкурентной на внутреннем и внешнем рынках (Абакарова З.Г., Раджабова З.К. "Инновационный потенциал: содержание организационной формы его реализации российскими и зарубежными компаниями") [8];

способность отраслей промышленности к долгосрочному развитию на более качественной высокотехнологической основе с учетом продолжительности "деловых циклов" и смены технологических укладов экономической системы (Абрамчик Г.А. "Инновационный потенциал как условие роста российской экономики") [9];

свойство социально-экономической системы динамично развиваться с опорой на наукоемкие отрасли отечественной промышленности, обеспечивая структурные сдвиги в рамках перманентно меняющихся технологических укладов (Гасанов М.А., Жаворонок А.В., Климович М.А. "Инновационный потенциал структурной конвергенции российской экономики") [10];

свойство национальной экономики обеспечивать перспективный рост производительности труда и своей конкурентоспособности за счет смещения акцентов в развитии отдельных отраслей и сфер хозяйственной деятельности – обрабатывающей промышленности, сферы услуг и иных значимых областей, формирующих экспорт (Шахова М.С., Сычева К.Г. "Инновационный потенциал российского экспортного сектора") [11];

способность организации воплощать инновационные идеи в новых либо значительно усовершенствованных рыночных продуктах, а также в новом либо существенно усовершенствованном технологическом процессе, опосредующем ее хозяйственную деятельность (Моргунов Ю.А. "Инновационный потенциал и оценка резервов развития наукоемких технологий машиностроения") [12];

мера готовности организации осуществлять стратегию деятельности, ориентированную на создание и продвижение новых конкурентоспособных рыночных продуктов (Ялмаев Р.А. "Инновационный потенциал, его сущность и структура") [13];

готовность организации к осуществлению программ и проектов инновационных стратегических изменений на горизонтах среднесрочного и долгосрочного планирования (Харкевич И.С. "Многоас-

пектность факторов, влияющих на инновационный потенциал промышленного предприятия") [14];

свойство системообразующих отраслей промышленности наращивать темпы роста выпуска высокотехнологической продукции в условиях реализации на уровне государственной политики комплекса мер, ориентированных на импортозамещение критически важных технологий и покупных комплектующих изделий (Обвинников А.П. "Инновационный потенциал российской экономики в условиях стратегии импортозамещения") [15];

наличие в организации достаточного количества ресурсов, включая кадровую обеспеченность, материально-техническую базу и финансовые средства, способных обеспечить полный цикл производства и продвижения на рынке инновационной продукции (Кожемяко М.Г., Изотенков А.А. "Инновационный потенциал как фактор развития предприятия") [16];

результатирующая функция, составляющая основу управления организацией в условиях динамично изменяющейся среды высоких технологий, факторными признаками которой являются материально-технические, информационные, финансовые, человеческие и иные виды ресурсов (Голова Л.В., Маслова И.А., Крылова В.В. "Инновационный потенциал и климат как основа управления предприятием") [17];

способность организации инвестировать средства в проекты создания инновационных продуктов и обеспечивать требуемую рентабельность их производства и рыночного сбыта (Ахмедова А.В. "Обзор понятия "инновационный потенциал предприятия") [18];

способность организации внедрять технологические нововведения и производить инновационную продукцию на их основе (Путятин Л.М., Арсеньева Н.В. "Инновационный потенциал машиностроительного предприятия и методика его оценки") [19];

объективные предпосылки и возможности осуществлять инновационную деятельность в обеспечение роста эффективности функционирования экономической системы на более качественной основе (Лютова И.И. "Роль инновационной составляющей в современном воспроизводстве") [20].

Обобщая приведенные выше подходы современных ученых-экономистов к определению термина "инновационный потенциал" представим его авторское видение применительно к процессу внедрения сетцентрических систем управления в обеспечение эффективности стоимостных расчетов в сфере отечественного гражданского судостроения.

Под "инновационным потенциалом" применения цифровых сетцентрических систем управления данными в интересах проведения отраслевых

стоимостных расчетов и управления потоками стоимостной информации следует понимать положительные эффекты, которые возникают в результате внедрения ЦССУД на всех этапах производственно-технологических процессов в гражданском судостроении и формализуются:

- разработкой высокотехнологичной продукции, характеризующейся новым техническим уровнем сложности, качественно новыми потребительскими свойствами и повышением доли добавленной стоимости в структуре цены;

- интенсификацией использования прогрессивных технологий в общей трудоемкости проектирования и производства отраслевой продукции и, как следствие, ростом производительности труда;

- достижением нового уровня обновления основных фондов (производственного оборудования), а также использованием новых конструкционных материалов в производстве;

- повышением механизации и автоматизации основных и вспомогательных производственных работ;

- усилением степени компьютеризации планово-учетных работ, определяющих оперативность и качество принятия управленческих решений при проектировании и производстве высокотехнологичной судостроительной продукции [21].

Обобщение и анализ результатов научных трудов современных исследователей в области количественной оценки "инновационного потенциала" организаций в общем и целом позволяют заключить, что ключевые подходы к его определению сводятся к расчету интегральных показателей, включающих в себя метрики основных факторов производства, которые оказывают влияние на текущее и перспективное состояние производственных подсистем [22,23,24,25,26].

В целях настоящей диссертационной работы, следуя авторскому определению "инновационного потенциала" применения ЦССУД в гражданском судостроении России, в том числе в интересах проведения отраслевых стоимостных расчетов и управления потоками стоимостной информации, приведем некоторые расчетные количественные оценки.

Так, в официальном отчете Организации Объединенных Наций по промышленному развитию (*United Nations Industrial Development Organization, UNIDO*) по итогам 2020 года находит свое подтверждение факт наличия значимой статистической взаимосвязи между "принятием инноваций" и факторными признаками, отражающими инвестиционную, технологическую и производственную компоненты хозяйственной деятельности организаций (рис. 1).

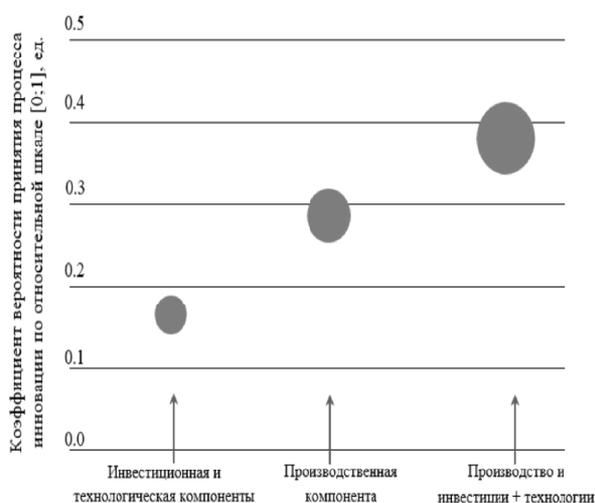


Рис. 1 – Сопряжение инвестиционной, технологической и производственной компонент хозяйственной деятельности организаций сквозь призму "принятия инноваций" Источник: United Nations Industrial Development Organization [27]

Представленная выше статистика в части полученных расчетных значений корреляционных коэффициентов свидетельствует о том, что вероятность "принятия инноваций" существенно увеличивается в условиях, когда инвестиционная, технологическая и производственная компоненты хозяйственной деятельности организации сопряжены друг с другом посредством ЦССУД.

Кроме того, сопряжение поименованных компонентов посредством ЦССУД оказывает существенное влияние на рост производительности труда (рис. 2).

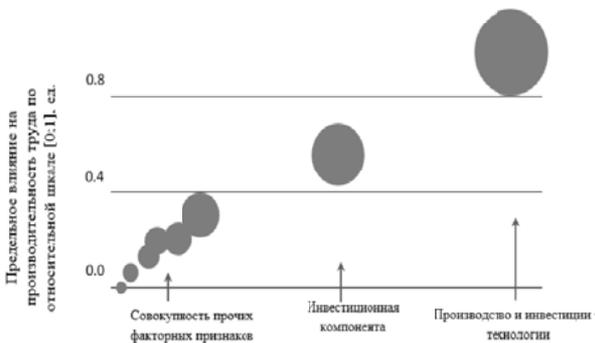


Рис. 2 – Сопряжение инвестиционной, технологической и производственной компонент хозяйственной деятельности организаций сквозь призму производительности труда Источник: United Nations Industrial Development Organization [27]

В документе также отмечается прямая количественная взаимосвязь между степенью использования технологий передового цифрового производства и уровнем промышленной конкурентоспособности (рис. 3). Так, экономики стран, в которых наблюдается высокая степень внедрения в хозяй-

ственную практику организаций технологий передового цифрового производства, характеризуются более высоким уровнем промышленной конкурентоспособности.

Принимая во внимание тот факт, что внедрение ЦССУД опосредует интенсификацию практического использования технологий передового цифрового производства, правомерным представляется вывод о положительном количественном влиянии такого внедрения на промышленную конкурентоспособность производимой высокотехнологичной продукции.

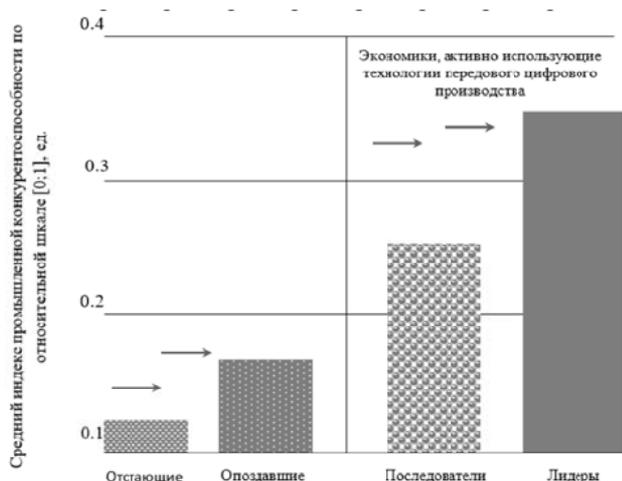


Рис. 3 – Количественная взаимосвязь промышленной конкурентоспособности экономик стран от степени использования технологий передового цифрового производства
Источник: United Nations Industrial Development Organization [27]

Количественные оценки, приводимые UNIDO, в общем и целом подтверждают авторские тезисы и выводы в пользу значительности "инновационного потенциала" применения ЦССУД в сфере гражданского судостроения.

Организация и проведение отраслевых стоимостных расчетов посредством ЦССУД, а также управление потоками стоимостной информации на сетевидной основе позволят в долгосрочной перспективе распространить технологии передового цифрового производства повсеместно и, тем самым, "размыть" границы между физическими и цифровыми производственными системами. Прогресс же в развитии робототехники, технологий искусственного интеллекта, аддитивного производства и анализа данных откроет значительные возможности для ускорения процесса инноваций и повышения доли высокотехнологичного производства обрабатывающей промышленности, к которой относится судостроение, в общей добавленной стоимости [27].

Анализ эволюции технологий цифрового производства на основе обобщения материалов UNIDO по обрабатывающей промышленности показывает, что

степень "цифровой зрелости" судостроения возрастает по мере движения от аналогового производства к "умному" (классификация "цифровой зрелости" по шкале "0.0" – "4.0" схемы, представленной на рис.4).

Так, если в условиях аналогового производства (уровень "0.0") наблюдается полное отсутствие использования цифровых технологий в производственных процессах, то при негибком производстве (уровень "1.0") применение цифровых технологий ограничивается решением определенной задачи в рамках конкретной функции, например, использованием систем автоматизированного проектирования только в процессе разработки продукта.

Бережливое производство (уровень "2.0") предполагает задействование и включение различных функций и видов деятельности внутри организации, например, использование систем, связывающих автоматизированное проектирование и разработку продукта с базовой автоматизацией производственных процессов.

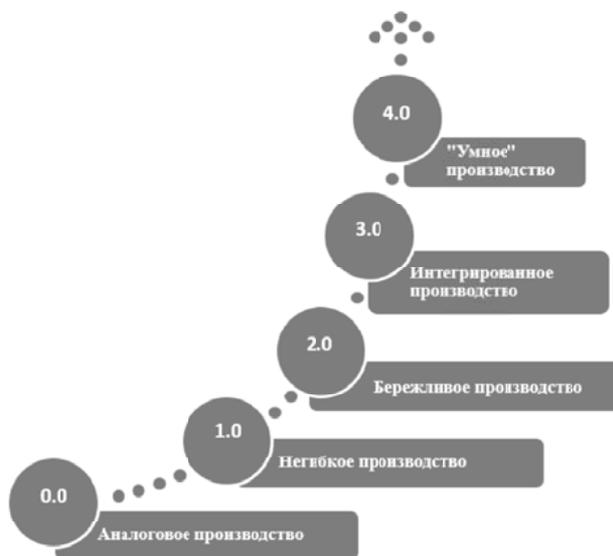


Рис. 4 – Эволюция технологий цифрового производства в судостроительной промышленности
Источник: составлено автором на основе обобщения материалов UNIDO по обрабатывающей промышленности [27]

Интегрированное производство (уровень "3.0") позволяет интегрировать цифровые технологии в различные виды деятельности и функции, тем самым объединяя весь производственный процесс (повсеместное использование автоматизированных систем управления организацией, полный переход к электронной системе управления производством, обеспечение требуемого уровня промышленной роботизации).

"Умное" производство (уровень "4.0") открывает возможность к тотальному внедрению технологий цифрового производства в хозяйственную деятельность промышленных предприятий и орга-

низаций, обеспечивая полную интеграцию интеллектуальных производственных процессов, имея в виду передачу информации о выполняемых операциях и достижение качественно новой обратной связи в реальном времени, требуемой для принятия более эффективных управленческих решений (например, использование интеллектуальных датчиков и межмашинного взаимодействия, анализа "больших данных", "облачных" вычислений, искусственного интеллекта и 3D-печати) [27].

В интересах настоящего исследования следует отметить, что уровень "цифровой зрелости" организаций сферы гражданского судостроения и процесс управления стоимостью производимой ими высокотехнологичной отраслевой продукции прямо соотносятся друг с другом. В данной связи разработка и внедрение в отраслевую хозяйственную практику ЦССУД ориентированы как на достижение требуемого уровня "цифровой зрелости" предприятий и организаций отрасли, так и на обеспечение большей точности стоимостных оценок, формируемых на этапах жизненного цикла высокотехнологичной продукции судостроения.

Обобщение результатов научных трудов современных ученых-экономистов и практиков в области управления стоимостью проектов (*Project Cost Management*) свидетельствуют о том, что общепринятые диапазоны точности оценок затрат, связанных с реализацией проектов, варьируются в среднем в пределах:

[-50%; +100%] – так называемый "грубый порядок величины" (*Row Order of Magnitude Estimate*);

[-25%; +75%] – так называемый "порядок величины" (*Order of Magnitude Estimate*);

[-10%; +25%] – так называемая "бюджетная оценка" (*Budget Estimate*);

[-5%; +10%] – так называемая "точная оценка" применительно к стоимости проекта (*Definitive Estimate*) [28,29,30].

Разработка и внедрение ЦССУД в хозяйственную практику предприятий и организаций российской судостроительной промышленности ориентированы на достижение диапазона "точных оценок" (*Definitive Estimates*) для проектов создания и производства высокотехнологичной отраслевой продукции (рис. 5).

Кроме того, как это следует из представленного выше графика, массовое внедрение ЦССУД в хозяйственную практику участников отраслевой кооперации ставит в качестве ключевой своей задачи минимизацию отклонений прогнозных расчетных значений стоимости от фактически складывающихся их величин внутри диапазона так называемых "точных оценок" (*Definitive Estimates*).

Иными словами, с течением времени, по мере увеличения масштаба отраслевого внедрения ЦССУД и их повсеместного использования участниками отраслевой кооперации, процесс управле-

ния потоками стоимостной информации будет существенно усовершенствован, что отразится, в первую очередь, на степени точности стоимостных расчетов, а значит, позволит обосновывать и принимать более взвешенные и эффективные управленческие решения.

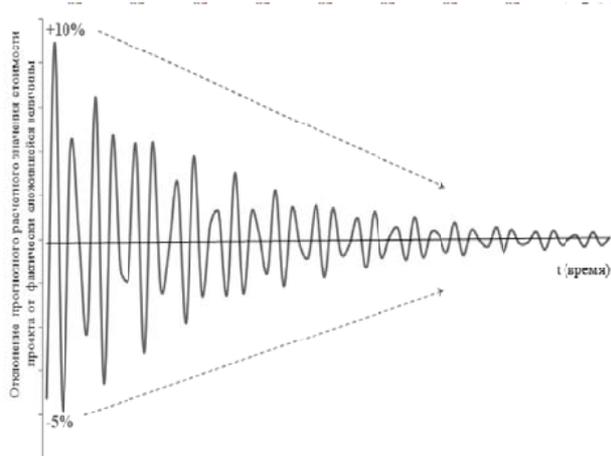


Рис. 5 – Роль ЦССУД в достижении оптимума "точных оценок" в рамках проектного управления
Источник: построено автором

По оценкам UNCTAD (*United Nations Conference on Trade and Development*) на горизонте до 2025 года оценочный объем рынка высокотехнологичной продукции (товаров, работ и услуг), производимой с использованием ключевых цифровых "фронтиров", составит более 3,2 трлн. долларов США [31].

При этом на такие цифровые "фронтиры" как "интернет вещей" (*Internet of Things, IoT*), искусственный интеллект (*Artificial Intelligence, AI*), "большие данные" (*Big Data*), робототехнику (*Robotics*), распределенные реестры данных (*Blockchain*) придется более 80% всего оценочного объема рынка (рис. 6).



Рис. 6 – Оценочная (прогнозируемая) структура рынка высокотехнологичной продукции (товаров, работ и услуг), производимой с использованием ключевых цифровых "фронтиров"
Источник: United Nations Conference on Trade and Development [31]

В этих условиях инновационный потенциал и значимость цифровых сетецентрических систем управления данными будет возрастать, равно как и востребованность ЦССУД с позиций оптимизации управления потоками стоимостной информации и эффективного обеспечения отраслевых стоимостных расчетов не только в судостроении, но и других высокотехнологичных системообразующих отраслях промышленности.

Литература

1. Калмыков В.А., Досиков В.С. Инновационный потенциал внедрения цифровых сетецентрических систем управления данными в сфере гражданского судостроения // *Инновации и инвестиции*. – 2021. – № 9. – С. 14-17.
2. Kalmykov V.A. Digital Network-Centric Systems of Data Management in Civil Shipbuilding Organizations: Development and Implementation // *International Journal of Open Information Technologies*. – Vol. 9. – № 10. – pp. 99-102.
3. Калмыков В.А., Досиков В.С. Теоретико-методологические подходы к разработке и внедрению цифровых сетецентрических систем управления данными в организациях гражданского судостроения: понятийный аппарат, принципы и инструменты реализации // *Вестник Воронежского государственного университета*. Серия: Экономика и управление. – 2021. – № 3. – С. 33-42.
4. Гуреев П.М., Гришин В.Н. Инновационный потенциал: проблемы определения и оценки // *Инновации*. – 2017. – № 4 (222). – С. 89-92.
5. Perepechko L.N., Yagolnitser M.A. Innovative Potential of Industry and Productive Power of Science As the Factors of Economic Growth // *Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences*. – 2021. – Vol. 14. – № 7. – pp. 966-977.
6. Быстрова Н.В., Цыплакова С.А., Бушуева А.А. Инновационный потенциал предприятия: экономический аспект // *Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования*. – 2019. – № 1 (35). – С. 123-128.
7. Легостаева С.А. Инновационный потенциал предприятия: анализ факторов, его определяющих // *Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования*. – 2018. – № 8. – С. 64-69.
8. Абакарова З.Г., Раджабова З.К. Инновационный потенциал: содержание организационной формы его реализации российскими и зарубежными компаниями // *Экономика и управление: проблемы, решения*. – 2018. – Т. 4. – № 12 (84). – С. 41-44.
9. Абрамчик Г.А. Инновационный потенциал как условие роста российской экономики // *Решетневские чтения*. – 2018. – Т. 2. – С. 493-494.
10. Гасанов М.А., Жаворонок А.В., Климович М.А. Инновационный потенциал структурной конвергенции российской экономики // *Вестник университета*. – 2019. – № 4. – С. 23-29.
11. Шахова М.С., Сычева К.Г. Инновационный потенциал российского экспортного сектора // *Вестник Московского университета*. Серия 6: Экономика. – 2019. – № 2. – С. 116-137.
12. Моргунов Ю.А. Инновационный потенциал и оценка резервов развития наукоемких технологий машиностроения // *Экономические стратегии*. – 2019. – Т. 21. – № 2 (160). – С. 126-136.
13. Ялмаев Р.А. Инновационный потенциал, его сущность и структура // *Евразийское научное объединение*. – 2019. – № 11-4 (57). – С. 345-346.
14. Харкевич И.С. Многоаспектность факторов, влияющих на инновационный потенциал промышленного предприятия // *Экономика. Управление. Инновации*. – 2020. – № 2 (8). – С. 53-57.
15. Овчинников А.П. Инновационный потенциал российской экономики в условиях стратегии импортозамещения // *Глобальный научный потенциал*. – 2021. – № 1 (118). – С. 131-133.
16. Кожемяко М.Г., Изотенков А.А. Инновационный потенциал как фактор развития предприятия // *Экономика и эффективность организации производства*. – 2021. – № 33. – С. 106-108.
17. Попова Л.В., Маслова И.А., Крылова В.В. Инновационный потенциал и климат как основа управления предприятием // *Аудит*. – 2020. – № 5. – С. 31-34.
18. Ахмедова А.В. Обзор понятия "инновационный потенциал предприятия" // *Актуальные проблемы и перспективы развития экономики: российский и зарубежный опыт*. – 2020. – № 1 (26). – С. 58-61.
19. Путятина Л.М., Арсеньева Н.В. Инновационный потенциал машиностроительного предприятия и методика его оценки // *Вопросы инновационной экономики*. – 2020. – Т. 10. – № 1. – С. 563-572.
20. Лютова И.И. Роль инновационной составляющей в современном воспроизводстве // *Вестник Национального института бизнеса*. – 2018. – № 34. – С. 145-149.
21. Калмыков В.А., Досиков В.С. Инновационный потенциал внедрения цифровых сетецентрических систем управления данными в сфере гражданского судостроения // *Инновации и инвестиции*. – 2021. – № 9. – С. 14-17.
22. Ivashchenko N., Kamyshansky V., Shakhova M., Govorova A., Sepiashvili E. Innovative Entrepreneurship: Russian and International Development Features // *Amazonia Investiga*. – 2019. – Vol. 8. – № 23. – С. 37-42.
23. Захарова Е.В., Митякова О.И. Оценка инновационного потенциала предприятия с учетом цифровизации экономики // *Вопросы инновационной экономики*. – 2020. – Т. 10. – № 3. – С. 1653-1666.
24. Майоров В.А. Оценка уровня инновационного потенциала предприятия // *Актуальные вопросы современной экономики*. – 2019. – № 3-1. – С. 390-393.

25. Закиров А.И., Владыка М.В. Оценка инновационного потенциала российской промышленности // Экономические и гуманитарные науки. – 2018. – № 12 (323). – С. 12-17.

26. Путяткина Л.М., Арсеньева Н.В. Инновационный потенциал машиностроительного предприятия и методика его оценки // Вопросы инновационной экономики. – 2020. – Т. 10. – № 1. – С. 563-572.

27. Industrial Development Report 2020. Industrializing in the Digital Age // UNIDO. – URL: <https://www.unido.org/resources-publications-flagship-publications-industrial-development-report-series/idr2020> (accessed November 2021).

28. Verzuh E. The Fast Forward MBA in Project Management: The Comprehensive, Easy-to-Read Handbook for Beginners and Pros (6th Edition). – M.: John Wiley & Sons, 2021. – 544 p.

29. Полковников А.В., Дубовик М.Ф. Управление проектами. Полный курс MBA. – М.: Олимп-Бизнес, 2018. – 552 с.

30. Newell M. Preparing For the Project Management Professional (PMP) Certification Exam. – N.Y.: American Management Association, 2005. – 379 p.

31. Technology and Innovation Report 2021. Catching Technological Waves // UNCTAD. – URL: https://unctad.org/system/files/official-document/tir2020_en.pdf (accessed November 2021).

Digital network-centric data management systems in industry cost calculations of russian shipbuilding: assessment of innovative potential for implementation

Kalmykov V.A.

JSC Central Design Bureau Korall,

JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34

The article examines some problems of "digital maturity" in the sphere of russian civil shipbuilding and substantiates the need for its modernization based on the introduction of advanced information technologies. The innovative potential of digital network-centric data management systems in ensuring the effectiveness of cost calculations in the production and design of civil shipbuilding objects is being investigated. It is substantiated that the organization and conduct of sectoral cost calculations by means of the digital network-centric data management systems, as well as the management of cost information flows on a network-centric basis, make it possible in the long term to spread advanced digital production technologies everywhere and, thereby, to blur the boundaries between physical and digital production systems.

Keywords: innovation potential, network-centric, technological innovations, information systems, shipbuilding, design.

References

1. Kalmykov V.A., Dosikov V.S. Innovative potential for the implementation of digital network-centric data management systems in the field of civil shipbuilding // Innovations and investments. - 2021. - No. 9. - P. 14-17.
2. Kalmykov V.A. Digital Network-Centric Systems of Data Management in Civil Shipbuilding Organizations: Development and Implementation // International Journal of Open Information Technologies. – Vol. 9. - No. 10. - pp. 99-102.
3. Kalmykov V.A., Dosikov V.S. Theoretical and methodological approaches to the development and implementation of digital network-centric data management systems in civil shipbuilding organizations: a conceptual apparatus, principles and implementation tools. Bulletin of the Voronezh State University. Series: Economics and Management. - 2021. - No. 3. - P. 33-42.
4. Gureev P.M., Grishin V.N. Innovation potential: problems of definition and evaluation // Innovations. - 2017. - No. 4 (222). – S. 89-92.
5. Perepechko L.N., Yagolnitsa M.A. Innovative Potential of Industry and Productive Power of Science As the Factors of Economic Growth //

Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. - 2021. - Vol. 14. - No. 7. - pp. 966-977.

6. Bystrova N.V., Tsyplakova S.A., Bushueva A.A. Innovative potential of the enterprise: economic aspect // Innovative economy: prospects for development and improvement. - 2019. - No. 1 (35). - S. 123-128.
7. Legostaeva S.A. Innovative potential of an enterprise: analysis of factors that determine it // Education and Science without Borders: Fundamental and Applied Research. - 2018. - No. 8. - P. 64-69.
8. Abakarova Z.G., Radzhabova Z.K. Innovative potential: the content of the organizational form of its implementation by Russian and foreign companies // Economics and management: problems, solutions. - 2018. - V. 4. - No. 12 (84). - S. 41-44.
9. Abramchik G.A. Innovative potential as a condition for the growth of the Russian economy // Reshetnevskiy readings. - 2018. - T. 2. - S. 493-494.
10. Gasanov M.A., Zhavoronok A.V., Klimovich M.A. Innovative potential of the structural convergence of the Russian economy // Bulletin of the University. - 2019. - No. 4. - S. 23-29.
11. Shakhova M.S., Sycheva K.G. Innovative potential of the Russian export sector // Bulletin of the Moscow University. Series 6: Economy. - 2019. - No. 2. - P. 116-137.
12. Morgunov Yu.A. Innovative potential and assessment of reserves for the development of high-tech engineering technologies // Economic strategies. - 2019. - T. 21. - No. 2 (160). - S. 126-136.
13. Yalmaev R.A. Innovative potential, its essence and structure // Eurasian scientific association. - 2019. - No. 11-4 (57). - S. 345-346.
14. Kharkevich I.S. Multidimensionality of factors influencing the innovative potential of an industrial enterprise // Economics. Control. Innovation. - 2020. - No. 2 (8). - S. 53-57.
15. Ovchinnikov A.P. Innovative potential of the Russian economy in the context of the import substitution strategy // Global Scientific Potential. - 2021. - No. 1 (118). - S. 131-133.
16. Kozhemyako M.G., Izotenko A.A. Innovative potential as a factor in the development of an enterprise // Economics and efficiency of production organization. - 2021. - No. 33. - P. 106-108.
17. Popova L.V., Maslova I.A., Krylova V.V. Innovative potential and climate as a basis for enterprise management // Audit. - 2020. - No. 5. - P. 31-34.
18. Akhmedova A.V. Review of the concept of "innovative potential of the enterprise" // Actual problems and prospects for the development of the economy: Russian and foreign experience. - 2020. - No. 1 (26). - S. 58-61.
19. Putyatina L.M., Arsen'eva N.V. Innovative potential of a machine-building enterprise and the methodology for its assessment // Issues of innovative economics. - 2020. - T. 10. - No. 1. - S. 563-572.
20. Lyutova I.I. The role of the innovation component in modern reproduction // Bulletin of the National Institute of Business. - 2018. - No. 34. - P. 145-149.
21. Kalmykov V.A., Dosikov V.S. Innovative potential for the implementation of digital network-centric data management systems in the field of civil shipbuilding // Innovations and investments. - 2021. - No. 9. - P. 14-17.
22. Ivashchenko N., Kamyshansky V., Shakhova M., Govorova A., Sepiashvili E. Innovative Entrepreneurship: Russian and International Development Features // Amazonia Investiga. - 2019. - Vol. 8. - No. 23. - S. 37-42.
23. Zakharova E.V., Mityakova O.I. Assessment of the innovative potential of an enterprise taking into account the digitalization of the economy // Questions of innovative economics. - 2020. - T. 10. - No. 3. - S. 1653-1666.
24. Mayorov V.A. Assessment of the level of innovative potential of an enterprise // Actual issues of modern economics. - 2019. - No. 3-1. – S. 390-393.
25. Zakirov A.I., Vladyka M.V. Assessment of the innovative potential of the Russian industry // Economic and humanitarian sciences. - 2018. - No. 12 (323). - P. 12-17.
26. Putyatina L.M., Arsen'eva N.V. Innovative potential of a machine-building enterprise and the methodology for its assessment // Issues of innovative economics. - 2020. - T. 10. - No. 1. - S. 563-572.
27. Industrial Development Report 2020 in the Digital Age // UNIDO. – URL: <https://www.unido.org/resources-publications-flagship-publications-industrial-development-report-series/idr2020> (accessed November 2021).
28. Verzuh E. The Fast Forward MBA in Project Management: The Comprehensive, Easy-to-Read Handbook for Beginners and Pros (6th Edition). – M.: John Wiley & Sons, 2021. – 544 rubles.
29. Polkovnikov A.V., Dubovik M.F. Project management. Complete MBA course. – M.: Oлимп-Business, 2018. – 552 p.
30. Newell M. Preparing For the Project Management Professional (PMP) Certification Exam. – N.Y.: American Management Association, 2005. – 379 p.
31. Technology and Innovation Report 2021. Catching Technological Waves // UNCTAD. – URL: https://unctad.org/system/files/official-document/tir2020_en.pdf (accessed November 2021).

Особенности ведения бухгалтерского учета в период пандемии

Кудинова Маргарита Геннадьевна,

кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой финансов, бухгалтерского учета и аудита, ФГБОУ ВО "Алтайский государственный аграрный университет", kudinova_margarita@mail.ru

Козлов Виталий Викторович,

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры финансов, бухгалтерского учета и аудита, ФГБОУ ВО "Алтайский государственный аграрный университет", kozlov_vitalii@mail.ru

Горбатко Елена Самратовна,

кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов, бухгалтерского учета и экономической безопасности, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

Корнева Галина Викторовна,

кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов, бухгалтерского учета и экономической безопасности, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

Терехов Андрей Петрович,

старший преподаватель кафедры экономики, Поволжский казачий институт управления и пищевых технологий (филиал) ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

В настоящее время произошли серьезные изменения в функционировании всей экономической системы, а также в деятельность отдельных хозяйствующих субъектов из-за неблагоприятной эпидемиологической ситуации, связанной с COVID-19, которая распространилась не только на территорию России, но и приняла мировое значение. В этой связи, произошли определенные изменения в законодательстве о бухгалтерском учете и составлении бухгалтерской (финансовой) отчетности, а также в действующих нормативно-правовых актах.

В статье рассмотрены особенности ведения бухгалтерского учета в период пандемии, так как пандемия оказывает негативное влияние на экономику отдельных стран, в том числе России и ее населения. В этой связи, как государству, так и субъектам хозяйствования, необходимо пересматривать порядок составления бухгалтерской (финансовой) отчетности. В статье приводится обзор законодательных изменений в области бухгалтерского учета, вызванных пандемией; приведена условная классификация направлений влияния пандемии на действующую систему бухгалтерского учета; рассматриваются преимущества электронного документооборота над бумажным, приводятся аргументы, которые упростят работу организациям с переходом на электронный документооборот.

Ключевые слова: бухгалтерский учет, пандемия, COVID-19, отчетность, ПБУ, ФСБУ, нормативные акты, экономическая система, удаленная работа, электронный документооборот, электронная подпись, внедрение, делопроизводство.

Введение. В настоящее время произошли серьезные изменения в функционировании всей экономической системы, а также в деятельность отдельных хозяйствующих субъектов из-за неблагоприятной эпидемиологической ситуации, связанной с COVID-19, которая распространилась не только на территорию России, но и приняла мировое значение. В этой связи, произошли определенные изменения в законодательстве о бухгалтерском учете и составлении бухгалтерской (финансовой) отчетности, а также в действующих нормативно-правовых актах. Следует отметить, что вместе с законодательными изменениями произошли и структурные изменения в организации деятельности бухгалтерских служб.

Постановка задачи исследования. В современных реалиях проблема организации бухгалтерской работы в условиях пандемии COVID-19 является наиболее актуальной и определяет целевые установки данного исследования.

Реализация поставленной цели осуществлялась посредством изучения изменений в законодательстве о бухгалтерском учете, вызванных коронавирусной инфекцией; перевода структурных подразделений бухгалтерских служб в организациях на удаленную работу; изучения факторов влияния пандемии COVID-19 на организацию и ведение бухгалтерского учета.

Цель исследования: рассмотреть особенности ведения бухгалтерского учета в условиях пандемии.

Задачи исследования:

1. Изучить особенности ведения бухгалтерского учета в условиях пандемии;
2. Выявить достоинства внедрения электронного документооборота.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились на основе изучения особенностей бухгалтерского учета в условиях пандемии в Российской Федерации. В работе применен теоретико-познавательный и логический подход; в частности, использованы методы сравнительного, логического анализа и экспертного суждения. При

написании статьи использовались опубликованные наработки и труды российских авторов, а также нормативно-правовые документы.

Объектом исследования является бухгалтерский учет в условиях пандемии в Российской Федерации.

Предмет исследования: отношения по формированию бухгалтерской информации.

Результаты исследования. В условиях пандемии коронавируса COVID-19 организации столкнулись с дополнительными расходами для того, чтобы предотвратить распространение болезни среди своих сотрудников. В этой связи появились различные меры государственной поддержки хозяйствующих субъектов. В то же время организации столкнулись с проблемой правильного отражения в бухгалтерском учете и финансовой отчетности затрат на борьбу с COVID-19 и полученную государственную поддержку.

На рисунке 1 представлена информация о влиянии на систему ведения бухгалтерского учета пандемии COVID-19.



Рис. 1. Влияние COVID-19 на систему ведения бухгалтерского учета

Трункина Л.В., Телятникова Т.В., Кузьмина Н.А. отмечают, что «на сегодняшний день в рамках сложной эпидемиологической ситуации рынок труда изменился, огромное количество операций переносится в онлайн» [1].

Работа на удаленке становится не только повсеместной, но и жизненно важной необходимостью.

Обязанность вести бухгалтерский учет распространяется на все российские компании в соответствии с Федеральным законом от 6 декабря 2011 г. № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» (далее - Закон № 402-ФЗ). Результатом его ведения является подготовка годовой бухгалтерской отчетности организации, которая должна отражать достоверное представление о финансовом положении на дату

составления бухгалтерской отчетности, финансовом результате ее деятельности и денежных потоках за период.

При этом бухгалтерская (финансовая) отчетность должна быть основана на данных бухгалтерского учета, а также информации, определенной федеральными и отраслевыми стандартами (часть 1 статьи 13 Закона № 402-ФЗ).

В соответствии с Законом № 402-ФЗ, Федеральные стандарты бухгалтерского учета (далее - ФСБУ), являются обязательными, их утверждает Министерство финансов Российской Федерации, а любые Негосударственные профессиональные объединения могут участвовать в их разработке для других организаций, кроме организаций государственного сектора.

Согласно Программе развития ФСБУ на 2019-2021 годы, утвержденной Приказом Минфина России от 05.06.2019 г. № 83н, для данной категории юридических лиц утверждены только два ФСБУ - ФСБУ 25/2018 «Бухгалтерский учет аренды» и ФСБУ 5/2019 «Запасы». При этом обязательное применение первого начинается с 2022 года, второго - с 2021 года.

В случае если нет принятого ФСБУ в организациях применяется порядок ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской (финансовой) отчетности, утвержденных Приказами Минфина России ПБУ до введения Закона № 402-ФЗ (п. 1 статьи 30 Закона № 402).

Кроме того, с 19.07.2017 г. действующие правила бухгалтерского учета (ПБУ), утвержденные Приказами Минфина России в период с 10.01.1998 по 01.01.2013 гг., действуют для организаций коммерческого сектора в роли ФСБУ (п. 1.1. Статья 30 Закона № 402-ФЗ).

Коммерческих организаций (за исключением банковского сектора) при ведении бухгалтерского учета используют действующие ПБУ, утвержденные Приказами Минфина России в указанный период, а не ФСБУ. При этом в свою отчетность они готовят отчетность по формам, утвержденным Приказом Минфина России от 02.07.2010 г. № 66н «О формах бухгалтерской отчетности организаций» (далее - Приказ № 66н), и основными нормативными актами, применяемыми при формировании таких отчетов, остаются:

- Положение по бухгалтерскому учету и финансовой отчетности в Российской Федерации, утвержденное приказом Минфина России от 29.07.1998 г. № 34н (далее - Положение № 34н);
- Положение по бухгалтерскому учету «Бухгалтерская отчетность организации» (ПБУ 4/99), утвержденное приказом Минфина России от 06.07.1999 г. № 43н (далее - ПБУ 4/99).

Бухгалтерская отчетность за 2020 год (в том числе промежуточная, если отчетность организации не подлежит консолидации) формируется организациями по формам, утвержденным Приказом

№66н, с учетом изменений, внесенных Приказом Минфина России от 19 апреля. 2019 г. № 61н «О внесении изменений в приказ Минфина Российской Федерации от 2 июля 2010 года № 66н «О формах финансовой отчетности организаций».

Как уже отмечалось, в условиях пандемии COVID-19 организации несут дополнительные расходы и применяют меры государственной поддержки, которые, как и все другие факты из экономической жизни, должны отражаться в бухгалтерском учете и отчетности компаний. В Минфине России говорят о том, как включить такие затраты и государственную помощь в бухгалтерский учет согласно Информации Минфина России № ПЗ-14/2020 «О практике формирования информации в бухгалтерском учете в условиях распространения новой коронавирусной инфекции», было опубликовано на своем официальном сайте 15 июля 2020 года (далее - ПЗ-14/2020) [2].

Объединение требований Положения по бухгалтерскому учету «Расходы организации» ПБУ 10/99, утвержденного Приказом Минфина России от 06.05.1999 г. № 33н (далее - ПБУ 10/99) и положений Трудового Кодекса Российской Федерации в пункте 1 ПЗ-14/2020 чиновники отметили, что часть дополнительных затрат следует рассматривать как расходы по обычным видам деятельности, а отдельные затраты включать в прочие расходы.

В настоящее время организации включают в свои обычные расходы затраты на осуществление мероприятий по защите и не допущению распространения COVID-19:

Расходы на услуги по:

- тестированию сотрудников на наличие коронавирусной инфекции и устойчивость к ней;
- дезинфекции рабочих помещений;
- обеспечению связи с сотрудниками, работающими удаленно;
- доставке работников, работающих на своих рабочих местах, на рабочие места и обратно в период повышенной готовности из-за распространения новой коронавирусной инфекции.

Следует отметить, что не имеет значения, предоставляются ли эти услуги третьими сторонами или организация реализует эти меры безопасности самостоятельно.

Покупка недвижимости и программных продуктов:

1. Средства защиты индивидуального характера, такие как маски, одноразовые перчатки, очки, защитные экраны и т.д.), Санитарно-гигиеническое оборудование и приспособления (дозаторы жидкого мыла, дезинфицирующие средства, бактерицидные лампы и т.д.), Медицинские приборы для диагностики и лечения (в первую очередь все - вспомогательные наборы, тесты и др.), дезинфицирующие средства учитываются в соответствии с

действующими ФСБУ 5/2019 «Запасы» и ФСБУ 6/2020 «Основные средства».

2. Права на программное обеспечение, приобретение (создание) которого связано с условиями труда в сложной эпидемиологической ситуации (если такие объекты учитываются как нематериальные активы) учитываются в соответствии с ПБУ 14/2007 г., утвержденного Приказом Минфина России от 27.12.2007 г. № 153н., а отражение в бухгалтерском учете их использования должно осуществляться по методике, выбранной организацией для данного объекта учета (пп. 23, 25, 26, 28, 31 ПБУ 14/2007). При этом Минфином РФ разработан проект Приказа «Об утверждении Федерального стандарта бухгалтерского учета ФСБУ 14/2021 «Нематериальные активы» (подготовлен Минфином России 28.09.2021 г.).

Исходя из того, что вышеуказанные расходы по предотвращению инфекции учитываются в составе расходов по обычным видам деятельности, формирующие стоимость товаров (работ, услуг), учитываются на соответствующих счетах плана счетов (20, 25, 26, 44) с последующим дебетованием субсчета 90-2 «Себестоимость» (при определении финансового результата).

Согласно пункту 2 Информации Минфина № ПЗ-14/2020, необходимо отражать в виде прочих расходов следующие затраты, понесенные в связи с распространением коронавирусной инфекции:

- оплата труда работникам, трудящихся на территории России, в нерабочие дни, установленную в период коронавирусной пандемии, и соответствующие отчисления на социальные нужды;
- оплата труда по вынужденным простоям в связи с приостановкой деятельности организации из-за коронавирусной инфекции;
- штрафы и выплаты по искам за нарушение законодательства Российской Федерации в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, невыполнение правил поведения при введении режима повышенной готовности на территории, на которой существует угроза возникновения чрезвычайной ситуации;
- расходы на благотворительную деятельность, направленную на предотвращение распространения пандемии (перевод денежных средств людям, пострадавшим от распространения пандемии; приобретение специализированного оборудования и других товаров для учреждений Минздрава с целью выявления и лечения пандемии).

Для систематизации информации о иных расходах, связанных с обеспечением защитных мер, используется счет 91 «Прочие доходы и расходы».

В Информации Минфина № ПЗ-14/2020 г. чиновники объяснили, как организации должны отражать государственную поддержку в виде полученных грантов и предоставленных бюджетных кредитов в показателях бухгалтерского учета.

Одной из мер государственной поддержки в условиях пандемии было предоставление государственных субсидий:

- согласно Постановлению Правительства РФ от 24 апреля 2020 года № 576 «Об утверждении Правил предоставления в 2020 году из федерального бюджета субсидий субъектам малого и среднего предпринимательства, ведущим деятельность в отраслях российской экономики, в наибольшей степени пострадавших в условиях ухудшения ситуации в результате распространения новой коронавирусной инфекции», малые и средние предприятия, работающие в отраслях, наиболее пострадавших от COVID-19, могут получать субсидию из федерального бюджета. Получатель такой субсидии может использовать деньги из бюджета для повседневных нужд, включая выплату заработной платы персоналу и для других целей [3];

- согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 02.07.2020 г. № 976 «Об утверждении Правил предоставления в 2020 году из федерального бюджета субсидий субъектам малого и среднего предпринимательства и социально ориентированным некоммерческим организациям на проведение мероприятий по профилактике новой коронавирусной инфекции», малый и средний бизнес, а также социально ориентированные некоммерческие организации могут получать субсидию для проведения профилактических мероприятий по COVID -19 [4].

Отразить в бухгалтерском учете размер бюджетных субсидий необходимо по мере поступления денег или при соблюдении следующих условий:

- высокая вероятность выполнения условий получения субсидии;
- высокая вероятность получения субсидии от государства.

Выделенные субсидии отражаются на счете 86 «Целевое финансирование» в разрезе целевого финансирования текущих и капитальных затрат.

При первом варианте в бухгалтерском учете делается следующая запись: Дебет 51, Кредит 86. При втором варианте отражение бюджетных средств осуществляется двумя записями: Дебет 76, Кредит 86, Дебет 51, Кредит 76.

Если выделенные субсидии направляются организацией на финансирование текущих расходов, то бюджетные деньги списываются в момент признания расходов, на которые они были предоставлены.

Если средства бюджетных субсидий предназначены для финансирования расходов, понесенных организацией в прошлых отчетных периодах, то сумма полученной субсидии направляется на увеличение финансового результата организации [5].

Если на момент получения бюджетных ассигнований часть предусмотренных финансовых расходов еще не была освоена, неиспользованная

сумма бюджетных ассигнований учитывается на счете 86 «Целевое финансирование» до тех пор, пока не будут получены соответствующие понесенные расходы.

Если субсидия предназначена для финансирования затрат капитального характера (к примеру, основных средств), то при принятии объекта к расчету с учетом счета 01 «Основные средства» размер субсидии отражаются на счете 86 «Целевое финансирование» и списываются на кредитный счет 98 «Доходы будущих периодов». Кроме того, при расчете амортизации данного объекта сумма субсидии будет списана на доходы от деятельности организации: Дебет 98 Кредит 91.

При этом Минфин России отмечает, что ПБУ 13/2000 не применяется в случае с возмещением утраченных поступлений и (или) финансовым обеспечением (возмещением) затрат в связи с производством (реализацией) товаров по договору. При отражении информации о таких поступлениях рекомендуется опираться в бухгалтерском учете на правила, сформулированные в ПБУ 9/99 «Доходы организации», утвержденном приказом Минфина России №32н от 06.05.1999 г.

Коммерческая организация раскрывает информацию о мерах государственной поддержки, полученных в виде бюджетных средств и субсидий, в пояснениях к бухгалтерскому балансу и отчету о финансовых результатах, а некоммерческие организации - в отчете об целевом использовании средств [6].

При погашении бюджетная ссуда отражается на счетах организации в соответствии с общими правилами учета заемных средств.

Как пояснили в Минфине России, сумма, на которую организация освобождается от обязанности по уплате налога на прибыль связана с уменьшением суммы налога на прибыль, определенного в соответствии с ПБУ 18/02, утвержденный приказом Минфина России №114н от 19.11.2002 г. Аналогичные суммы по прочим налогам и страховым взносам вычитаются из соответствующих расходов, признанных в соответствии с ПБУ 10/99.

Понятно, что данные правила бухгалтерского учета предполагают, что в организации применяется ПБУ 18/02, а если не применяется, то в бухгалтерском учете просто делаются соответствующие сторнированные записи для расчета налогов и страховых взносов [7].

В пункте 7 Информации Минфина № ПЗ-14/2020 Минфин России пояснил, что, в соответствии с Федеральным законом от 08.06.2020 № 172-ФЗ «О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации» организации, осуществляющие деятельность в отраслях российской экономики, в наибольшей степени пострадавших в условиях ухудшения ситуации в результате распространения новой коронавирус-

ной инфекции, освобождены от исполнения обязанности уплатить за II квартал 2020 г. налоги, авансовые платежи по налогам (кроме НДС). Кроме того, указанные организации исчисляют страховые взносы на обязательное пенсионное, медицинское и социальное страхование на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством по ставке 0% по выплатам физическим лицам, начисленным за апрель, май, июнь 2020 г.

Проведенный анализ особенностей ведения бухгалтерского учета в условиях пандемии показал, что в настоящее время наиболее актуален перевод сотрудников на удаленный режим работы.

По мнению Ховановой С. В. «Перевод сотрудников на удаленный режим работы внес определенные коррективы в систему работы большинства предприятий. Изменения в режиме работы вызвали не только новые стандарты и регламенты работы бухгалтерских служб (приказы о переводе на удаленную работу, расходы на программное обеспечение), но также и новое распределение должностных обязанностей» [8].

По данным ВЦИОМ, на удаленный режим работы перешедших увеличилось с 2 % до 16 % количество сотрудников» [9].

При электронном документообороте документы создаются с помощью компьютеров или мобильных устройств, подписываются электронной подписью и обрабатываются с помощью компьютерного оборудования, а схема их движения и обработки позволяют внедрить его как на небольших предприятиях, так и в крупных компаниях с разветвленной структурой и многочисленными филиалами, что позволит оптимизировать и ускорить бизнес-процессы. Согласовать, подписать и отправить документы можно за несколько секунд [10].

Несколько лет назад электронный документооборот казался сложной технологией, на внедрение которой нужно затратить много финансовых и человеческих ресурсов, но сегодняшняя практика и опыт различных компаний показывают, что это гораздо проще, быстрее и удобнее, чем бумажное делопроизводство.

Следует отметить, что вопрос безопасности занимает принципиально важное место при организации бухгалтерского учета в условиях пандемии и особенно ведение документооборота. Стоит также отметить, что международные стандарты часто меняются, и электронный документооборот помогает адаптироваться к их изменениям [11]. Как только появляются новые стандарты, организация, на которой внедрено электронной делопроизводство, оперативно меняет шаблоны документов и сохраняет высокий уровень конкурентоспособности.

Переход на электронный документооборот (ЭДО) должен помочь хозяйствующим субъектам

экономить деньги и время на работе с документами. По данным ФНС, за год на бумажный документооборот в России уходит около 3,5 триллионов рублей. При этом на создание, хранение и обработку таких документов каждая компания и ИП тратят до 65 часов в месяц — это примерно семь рабочих дней. Внедрение ЭДО должно исключить расходы на бумагу, печать и доставку, а также сократить время на работу с документами на 80%.

Системы электронного документооборота наряду с системами видеоконференции и связи становятся инструментом, объединяющим сотрудников, предоставляющим ресурсы и широкий функционал для удаленной работы.

Единого закона об электронном документообороте (ЭДО) в российском законодательстве нет. Особенности работы с ЭДО регулируются нормативно-правовыми документами — федеральными законами, Налоговым кодексом, постановлениями правительства, приказами ФНС.

Наиболее значимый на сегодня закон об ЭДО — 63-ФЗ «Об электронной подписи». Он регулирует отношения в области использования электронных подписей (ЭП), которые дают электронным документам юридическую силу. Без них обмен с контрагентами или госорганами актами, соглашениями, договорами, отчетностью сможет иметь разве что ознакомительный характер [12].

С 1 января 2022 года сотрудники компаний и уполномоченные лица, как определяет закон об электронном документообороте в России 476-ФЗ, должны будут перейти на использование для рабочих и личных документов личную подпись — электронную подпись физического лица. Это связано с тем, что в ФНС руководители будут получать лишь одну — причем не копируемую — подпись на юридическое лицо. Для подписания документов организации подписью физического лица понадобится электронная доверенность. Особенности ее применения сейчас прорабатываются.

К концу 2024 года налоговая планирует перевести в электронную форму 95% счетов-фактур и 70% товарных и транспортных накладных. Это значит, что в ближайшие годы большинству предпринимателей придется освоить электронный документооборот.

Заключение. Таким образом, можно отметить, что в сложившейся ситуации государство принимает определенные действия в отношении не только мер по сдерживанию коронавирусной инфекции, но разрабатывает мероприятия позволяющие отнести затраты на ее борьбу в бухгалтерском учете, позволяя организациям оптимизировать свои расходы. Проведенный анализ особенностей ведения бухгалтерского учета в условиях пандемии показал, что в настоящее время наиболее актуален перевод сотрудников на удаленный

режим работы. Переход на электронный документооборот должен помочь хозяйствующим субъектам сэкономить деньги и время на работе с документами, а электронная подпись становится незаменимым инструментом каждого человека.

Литература

1. Трункина Л.В., Телятникова Т.В., Кузьмина Н.А. Повышение производительности труда на предприятиях в условиях сложной эпидемиологической ситуации // Омский научный вестник. Серия «Общество. История. Современность». — 2021. — ТОМ 6. — № 2. — С. 146-153.

2. Информация Минфина России от 15 июля 2020 г. N ПЗ-14/2020 «О практике формирования в бухгалтерском учете информации в условиях распространения новой коронавирусной инфекции».

3. Постановление Правительства РФ от 24 апреля 2020 г. N 576 «Об утверждении Правил предоставления в 2020 году из федерального бюджета субсидий субъектам малого и среднего предпринимательства, ведущим деятельность в отраслях российской экономики, в наибольшей степени пострадавших в условиях ухудшения ситуации в результате распространения новой коронавирусной инфекции» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73855337>

4. Постановление Правительства РФ от 2 июля 2020 г. № 976 «Об утверждении Правил предоставления в 2020 году из федерального бюджета субсидий субъектам малого и среднего предпринимательства и социально ориентированным некоммерческим организациям на проведение мероприятий по профилактике новой коронавирусной инфекции» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/7423400>

5. Котова К.Ю. Резервы в бухгалтерском и налоговом учете: сущность, виды, методика формирования // Вестник профессиональных бухгалтеров. — 2020. — № 4. — С. 14-23.

6. Козлов В.В., Бородин Н.В. Бухгалтерский учет расчетов с покупателями и заказчиками // В сборнике: Социально-экономические проблемы развития предпринимательства: региональный аспект. Материалы VI Ежегодной Международной научно-практической конференции. 2017. С. 129-133.

7. Карашченко В.В., Довлатова Г.П., Мирославская М.Д. Анализ поправок к МСФО, связанных с необходимостью сглаживания экономических последствий пандемии // Учет и статистика № 3 [59], 2020 С-29-35.

8. Хованова, С. В. Влияние пандемии COVID-19 на особенности бухгалтерского учёта / С. В. Хованова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 9 (351). — С. 64-67.

9. ВЦИОМ: Число работающих удаленно россиян во время пандемии возросло в восемь раз.

[Электронный ресурс] // ТАСС: [сайт]. — Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/8478435>.

10. Актуальность внедрения систем электронного документооборота Зайцева Т. А., Арасланбаев И. В. В сборнике: Тенденции и перспективы развития статистической науки и информационных технологий сборник научных статей: посвящается Юбилею профессора кафедры статистики и информационных систем в экономике доктора экономических наук Рафиковой Нурии Тимергалеевны. МСХВ РФ, Башкирский государственный аграрный университет. Уфа, 2013. С. 127–130.

11. Неверов П.А., Сурай Н.М., Торгашева А.А., Черных А.А. Сравнительная модель контроля качества аудиторской деятельности в России и Китайской Народной Республике / П.А. Неверов, Н.М. Сурай, Н.А. Торгашева, А.А. Черных // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2015. - №10 (132). — с. 118-123.

12. Федеральный закон от 6 апреля 2011 г. № 63-ФЗ «Об электронной подписи».

Features of accounting during the pandemic

Kudinova M.G., Kozlov V.V., Gorbatko E.S., Korneva G.V., Terekhov A.P. Altai State Agricultural University, Moscow State University of Technology and Management named after K.G. Razumovsky

JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34

The article discusses the peculiarities of accounting during the pandemic, as the pandemic has a negative impact on the economy of individual countries, including Russia and its population. In this regard, both the state and business entities need to revise the procedure for preparing accounting (financial) statements. The article provides an overview of legislative changes in the field of accounting caused by the pandemic; a conditional classification of the directions of the impact of the pandemic on the current accounting system is given; the advantages of electronic document management over paper are considered, arguments are given that will simplify the work of organizations with the transition to electronic document management.

Keywords: accounting, pandemic, COVID-19, reporting, PBU, RAS, regulations, economic system, remote work, electronic document management, electronic signature, implementation, office work.

References

1. Trunkina L.V., Telyatnikova T.V., Kuzmina N.A. Improving labor productivity at enterprises in a difficult epidemiological situation // Omsk Scientific Bulletin. The series "Society. History. Modernity". - 2021. - VOLUME 6. - No. 2. - pp. 146-153.
2. Information of the Ministry of Finance of the Russian Federation dated July 15, 2020 N PZ-14/2020 "On the practice of forming information in accounting in the conditions of the spread of a new coronavirus infection".
3. Decree of the Government of the Russian Federation No. 576 of April 24, 2020 "On approval of the Rules for Granting Subsidies from the Federal budget in 2020 to Small and medium-sized Businesses Operating in the Sectors of the Russian economy that have been most affected by the deterioration of the situation as a result of the spread of a new coronavirus infection" [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73855337>.
4. Decree of the Government of the Russian Federation No. 976 of July 2, 2020 "On Approval of the Rules for Granting Subsidies from the Federal Budget to Small and medium-sized Businesses and socially Oriented non-profit organizations in 2020 for the prevention of a new coronavirus infection" [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74234000>
5. Kotova K.Y. Reserves in accounting and tax accounting: essence, types, methods of formation // Bulletin of Professional Accountants. - 2020. - No. 4. - pp. 14-23.
6. Kozlov V.V., Borodina N.V. Accounting of settlements with buyers and customers // In the collection: Socio-economic problems of entrepreneurship development: regional aspect. Materials of the VI Annual International Scientific and Practical Conference. 2017. pp. 129-133.
7. Karashchenko V.V., Dovlatova G.P., Miroslovskaya M.D. Analysis of amendments to IFRS related to the need to smooth out the economic

- consequences of the pandemic // Accounting and Statistics No. 3 [59], 2020 P-29-35.
8. Khovanova, S. V. The impact of the COVID-19 pandemic on accounting features / S. V. Khovanova. - Text: direct // Young scientist. — 2021. — № 9 (351). — Pp. 64-67.
 9. VTSIOM: The number of Russians working remotely increased eight-fold during the pandemic. [Electronic resource] // TASS: [website]. - Access mode: <https://tass.ru/ekonomika/8478435> .
 10. The relevance of the introduction of electronic document management systems Zaitseva T. A., Araslanbayev I. V. In the collection: Trends and prospects for the development of statistical science and information technology collection of scientific articles: dedicated to the Anniversary of Professor of the Department of Statistics and Information Systems in Economics, Doctor of Economics Rafikova Nuria Timergaleevna. Ministry of Agriculture of the Russian Federation, Bashkir State Agrarian University. Ufa, 2013. pp. 127-130.
 11. Neverov P.A., Surai N.M., Torgasheva A.A., Chernykh A.A. Comparative model of quality control of audit activity in Russia and the People's Republic of China / P.A. Neverov, N.M. Surai, N.A., Torgasheva, A.A. Chernykh// Bulletin of the Altai State Agrarian University. – 2015. - №10 (132). – pp. 118-123.
 12. Federal Law No. 63-FZ of April 6, 2011 "On Electronic Signature".

Потребительское кредитование: тенденции, проблемы и перспективы развития

Кудинова Маргарита Геннадьевна,

кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой финансов, бухгалтерского учета и аудита ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», kudinova_margarita@mail.ru

Сурай Наталья Михайловна,

к.т.н., доцент, доцент базовой кафедры торговой политики, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, natalya.mixajlovna.1979@mail.ru

Елистратова Татьяна Геннадьевна,

к.э.н., доцент кафедры государственного и муниципального управления, Алтайский филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», elistmail@yandex.ru

Зайков Сергей Николаевич,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры финансов, бухгалтерского учета и аудита ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», sien2007@yandex.ru

Перова Татьяна Николаевна,

старший преподаватель кафедры экономики, анализа и информационных технологий ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», rtn20_03@mail.ru

Развитие потребительского кредитования в Российской Федерации способствует ускоренному развитию не только банковского сектора, но и потребительского рынка и в целом росту экономики страны. Статья посвящена тенденциям, проблемам и перспективам развития потребительского кредитования в Российской Федерации; проведен анализ динамики кредитов, предоставленных физическим лицам в России и в Алтайском крае, просроченной задолженности по потребительским кредитам в России и в Алтайском крае; проведен анализ потребительского кредитования на примере Банка «ВТБ» (ПАО); выявлены основные проблемы, влияющие на эффективное развитие финансового рынка, предложены пути решения для устранения выявленных проблем. В статье также разработаны мероприятия по совершенствованию схемы бизнес-процесса потребительского кредитования и приема заявок на кредит.

Ключевые слова: потребительское кредитование, потребительский кредит, виды кредитов, лидеры рынка потребительского кредитования, просроченная задолженность, проблемы кредитования, перспективы развития, кредитный портфель, бизнес-процессы, заявки.

На сегодняшний день на рынке кредитов наиболее востребованным является потребительское кредитование, при чем в последнее время на российском рынке отмечается его стремительный рост. Главной целью развития потребительского кредитования является увеличение доходов банков, расширение покупательских возможностей клиентов, удовлетворение их потребностей в различных товарах за счет привлечения кредитных ресурсов [1].

Данная тенденция связана с тем, что большая часть населения не имеет возможности совершать крупные покупки в связи с недостаточностью средств, поэтому у них появляется возможность для доступных в плане получения и сроков выдачи денежных средств.

Цель работы – провести анализ потребительского кредитования в России и выявить тенденции его развития.

Задачи исследования:

1. Рассмотреть понятие потребительского кредита и его виды;
2. Проанализировать объемы кредитов, предоставленных физическим лицам в России и в Алтайском крае;
3. Выявить проблемы потребительского кредитования в России и предложить пути их решения.

Материалы и методы исследования. Предлагаемые методы и подходы были рассмотрены в трудах отечественных ученых-экономистов таких, как Лаврушина О.И., Шарафлисламова М.Р., Конягина М.Н., Мартыненко Н.Н., Масленченков Ю.С., Тавасиев А.М., Мотохин А.М., Смарагдов И.А., Новосельская Н.А., Османова Х.О., Параскан К.Н. и др.

К информационному обеспечению проведения исследования относятся научные статьи, нормативно-правовые и законодательные акты.

Объектом исследования послужили показатели потребительского кредитования российских банков. Методы исследования: абстрактно-логический, экономико-статистический, сравнение. В качестве материалов были использованы статистические данные Центрального Банка Российской Федерации по банковскому сектору за 2018-2020 года, а также данные бухгалтерской (финансовой) отчетности российских банков.

Результаты исследований. В России происходит активное развитие потребительского кредитования как самой распространенной банковской

операции. Но, несмотря на это, по-прежнему остаются довольно серьезные проблемы в банковском секторе, связанные с высокой долей просроченных кредитов, высокими ставками по кредитам, наличие большого количества мошенников.

В большинстве развитых стран потребительский кредит является одним из самых распространенных видов банковских операций, а сфера его действия намного шире, чем только покупки товаров длительного пользования. На наш взгляд, это связано с расширением емкости рынка за счет использования финансирования для покупок по различным потребительским товарам.

В последние годы многие российские банки также стали уделять большое внимание потребительскому и ипотечному кредитованию в целях избежать конкуренции со стороны иностранных банков. Кредиты физическим лицам стимулируют товарооборот в стране, содействуют укреплению социально-экономической ситуации, способствует улучшению материальной стороны жизни населения и решают жилищную проблему.

На наш взгляд, наиболее прибыльным видом кредитов является потребительский кредит. Вместе с тем, этот вид кредита подвержен максимальным финансовым рискам, так как финансовое положение заемщиков-физических лиц может быстро измениться вследствие их болезни или потери работы.

Потребительский кредит (заем) - денежные средства, предоставленные кредитором заемщику на основании кредитного договора, договора займа, в том числе с использованием электронных средств платежа, в целях, не связанных с осуществлением предпринимательской деятельности, в том числе с лимитом кредитования.

В России к потребительским кредитам относят такие виды кредитов, целью которых является удовлетворение посредством необходимого дополнительного финансирования (на возвратных и платных основах), предоставляемые населению на приобретение товаров длительного пользования, образование, неотложные нужды, кредиты индивидуальным частным предпринимателям, оказание услуг и на прочие потребности.

Обобщая исследования российских исследователей, следует привести классификацию потребительского кредитования (рис. 1).

Кредиты, предоставляемые на собственные потребительские нужды, увеличивают платежеспособный спрос населения, стимулируют продажи и, тем самым, обеспечивают расширенное воспроизводство в экономике страны. В связи с чем происходит ускорение оборачиваемости денежных средств, а значит и стимулирование всей банковской сферы.

Кредиты инвестиционного характера, включая ипотечные кредиты, ссуды фермерским хозяйствам и кредиты на образование, играют важную

роль для формирования капитала домашних хозяйств. Кредит на образование позволяет осуществить вложения в свое развитие в целях получения в дальнейшем отдачи в виде стабильной, хорошо оплачиваемой работы и достойного уровня жизни.

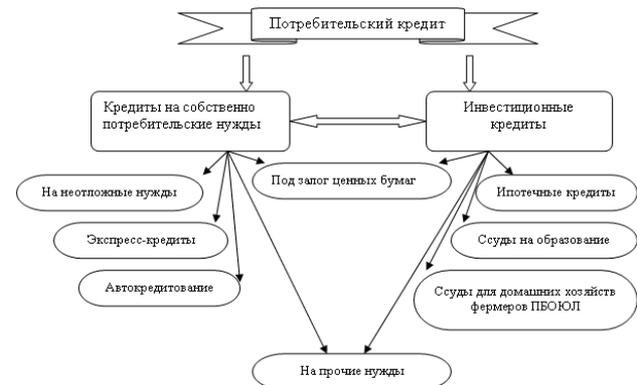


Рис. 1. Обобщенная схема различных видов потребительских кредитов



Рис. 2. Обобщенная схема комплексного механизма потребительского кредитования

Обобщив научные исследования отечественных экономистов, нами были сгруппированы следующие виды потребительского кредита:

– По способам предоставления: наличными деньгами; в безналичной форме [2].

– По обеспечению: обеспеченные (залогом, страхованием, поручительством, гарантиями); не-обеспеченные.

– По срокам кредитования: краткосрочные (до 1 года); среднесрочные (от 1 года до 5 лет); долгосрочные (свыше 5 лет)

– По целям использования: целевой; нецелевой [1].

На основе информации, предоставляемой заемщиком проводится анализ кредитоспособности клиента в кредитном отделе банка [3].

Таблица 1
Динамика кредитов, предоставленных физическим лицам за 2018-2020 гг., млн. руб. [5]

Регион	2018 г.	2019 г.	2020 г.	темп роста (снижения), %		
				2019/2018	2020/2019	2020/2018
Российская Федерация	12 456 050	14 044 571	15 571 159	112,75	110,87	168,63
Алтайский край	147 761	170 236	195 776	115,21	115,00	132,50

Объем кредитов, предоставленных физическим лицам, в целом по России на протяжении 2018-2020 годов отмечалась положительная динамика. Так в 2020 году по сравнению с 2018 годом объем кредитов увеличился на 68,63 % и составил 15571159 млн. руб. В Алтайском крае в 2020 году по сравнению с 2018 годом объемы кредитования физических лиц увеличились на 32,5 % и составили 195776 млн. руб.

Лидеры в области потребительского кредитования представлены в табл. 2.

Таблица 2
Лидеры рынка кредитования по объему выданных потребительских кредитов за 2018-2020 гг. [5]

Банк	2018 г.		2019 г.		2020 г.	
	Млрд. руб.	Рейтинг	Млрд. руб.	Рейтинг	Млрд. руб.	Рейтинг
1. ПАО «Сбербанк»	6169,6	1	7240,6	1	8472,0	1
2. Банк «ВТБ» (ПАО)	2572,8	2	2922,2	2	3270,0	2
3. АО «Альфа-Банк»	454,4	4	666,3	3	88,4	5
4. Банк ГПБ (АО)	480,5	3	581,1	4	656,1	3
5. АО «Россельхозбанк»	421,8	5	461,0	5	555,2	4

На протяжении всего периода исследования наиболее значимыми участниками рынка потребительского кредитования являются ПАО «Сбербанк» (1 место) и Банк «ВТБ» (ПАО) (2 место). Третье место в рейтинге занимает АО «Альфа-Банк».

Таблица 3
Динамика просроченной задолженности по кредитам физических лиц за 2018-2020 гг., млрд. руб. [5]

Регион	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Темп роста (снижения), %		
				2019/2018	2020/2019	2020/2018
Российская Федерация	757,6	730,0	888,3	96,36	121,70	117,26
Алтайский край	10,5	9,4	11,3	89,71	120,72	108,30

За анализируемый период отмечается рост просроченной задолженности по потребительским

кредитам. Так, она увеличилась в целом по России на 17,26 % и составила 888,3 млрд. руб., по Алтайскому краю – на 8,3 % и составила в 2020 году 11,3 млрд. руб., хотя и имела тенденцию снижения в 2019 году.

Специфика формирования финансовых ресурсов в коммерческих банках заключается в том, что ее основную часть составляют привлеченные средства, большую долю из них формируют депозиты, а меньшую – недепозитные источники [6].

Большую долю в привлеченных средствах занимают средства клиентов, не являющихся кредитными организациями. В таблице 4 представлен состав и структура средств клиентов, не являющихся кредитными организациями Банка ВТБ (ПАО).

Таблица 4
Состав и структура средств клиентов Банка «ВТБ» (ПАО)

Показатель	2018 г.		2019 г.		2020 г.		Темпы роста 2020 г. к 2018 г., %
	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	
1. Средства кредитных организаций	1345,1	11,7	1102,6	9,4	878,7	6,5	65,3
2. Государственные органы власти РФ	1070,8	9,3	1117,5	9,5	906,2	6,7	84,6
3. Средства физических лиц	3890,3	33,9	4430,2	37,8	5012,6	37,3	128,8
3.1 текущие/расчетные	914,6	8,0	1266,4	10,8	2627,9	19,5	287,3
3.2 срочные	2975,7	25,9	3163,8	27,0	2384,7	17,7	80,1
4. Средства юридических лиц	5074,5	44,3	4970,9	42,4	6590,1	49,0	129,9
4.1 текущие/расчетные	1822,2	15,9	1395,6	11,9	2347,3	17,4	128,8
4.2 срочные	3252,3	28,4	3575,2	30,5	4242,8	31,5	130,5
5. Расчеты по аккредитивам	83,5	0,7	52,1	0,4	65,0	0,5	77,9
6. Договоры «репо»	3,5	0,03	44,4	0,4	1,3	0,01	36,2
Всего средства клиентов	11467,7	100,0	11717,8	100,0	13453,9	100,0	117,3

Наибольший удельный вес в структуре 2020 года занимают средства юридических лиц 49,0%, средства физических лиц 37,3%. Так же в структуре средства кредитных организаций занимают 6,5%, государственные органы власти 6,7%. В 2020 году по сравнению с 2018 годом виден рост средств клиентов и темпы роста составили 117,3%. Сложившаяся ситуация в большей степени обусловлена ростом средств физических лиц на 128,8% и средств юридических лиц на 129,9%. Остальные статьи претерпели снижение, наибольший спад в 2020 году по сравнению с 2018 годом произошел по статье договоры «репо».

Первостепенной задачей Банка ВТБ ПАО в области потребительского кредитования является оптимизация кредитного портфеля. При этом роль

потребительского кредитования физических лиц для Банка ВТБ ПАО стоит на первом месте. Состав и структура кредитного портфеля Банка «ВТБ» (ПАО) представлены в табл. 5.

Таблица 5
Состав и структура кредитного портфеля физических лиц Банка «ВТБ» (ПАО)

Кредитный портфель	2018 г.		2019 г.		2020 г.		Изменение (+,-) 2020г к 2018г
	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	
Потребительские кредиты	1315,1	44,0	1480,6	44,0	1620,0	42,0	304,9
Кредитные карты	119,6	4,0	134,6	4,0	115,7	3,0	-3,9
Автокредиты	119,6	4,0	134,6	4,0	115,7	3,0	-3,9
Ипотечные кредиты	1434,7	48,0	1615,2	48,0	2005,6	52,0	570,9
Итого	2989,0	100,0	3365,0	100,0	3857,0	100,0	868,0

Таблица 6
Состав и структура отраслевых средств, привлеченных от клиентов Банка «ВТБ» (ПАО), не являющихся кредитными организациями

Показатели	2018 г.		2019 г.		2020 г.		Изменение (+,-) 2020 г. к:	
	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	2018г.	2019г.
Физические лица, в том числе ИП	3890,3	33,9	4430,2	37,8	5012,6	37,3	1122,3	582,4
Добыча полезных ископаемых	1162,2	10,1	1041,5	8,9	1516,9	11,3	354,7	475,4
Государственные органы	1099,6	9,6	1363,6	11,6	1238,6	9,2	139	-125
Финансовая деятельность	1257,9	11,0	1137,8	9,7	1052,9	7,8	-205	-84,9
Операции с недвижимым имуществом, аренда	720,8	6,3	854,8	7,3	1005,5	7,5	284,7	150,7
Кредитные организации	1345,1	11,7	1102,6	9,4	878,7	6,5	-466,4	-223,9
Транспорт и связь	458,3	4,0	387,6	3,3	390,9	2,9	-67,4	3,3
Обрабатывающие производства	447,3	3,9	349	3,0	482,7	3,6	35,4	133,7
Прочие виды деятельности	277,5	2,4	295,6	2,5	565,4	4,2	287,9	269,8
Оптовая и розничная торговля	421,6	3,7	365,8	3,1	706,7	5,3	285,1	340,9
Строительство	187,6	1,6	182,6	1,6	210,6	1,6	23	28
Производство электроэнергии, газа и воды	115,7	1,0	133,2	1,1	255,5	1,9	139,8	122,3
Химическая отрасль	47,8	0,4	38,1	0,3	65,1	0,5	17,3	27
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	35,9	0,3	35,3	0,3	71,5	0,5	35,6	36,2
Итого	11467,6	100,0	11717,7	100,0	13453,6	100,0	1986,0	1735,9

В структуре кредитного портфеля физических лиц в 2020 г. наибольший удельный вес занимают ипотечные кредиты – 52%, потребительские кредиты – 42%, кредитные карты и автокредиты соответственно по 3%. В динамике за исследуемый период наблюдается рост объема кредитного портфеля на 868 млрд. руб., это происходит в основном за счет роста ипотечных кредитов на 570,9 млрд. руб. и потребительских кредитов на 304,9 млрд. руб. В дина-

мике за исследуемый период наблюдается уменьшение кредитных средств, предоставленных по автокредитам и кредитным картам на 3,9 млрд. руб. [7].

В структуре отраслевых средств в 2020 году, привлеченных от клиентов банка «ВТБ» (ПАО) наибольший удельный вес занимают средства физических лиц, в том числе ИП – 37,3%, так же 11,3% составляет доля добычи полезных ископаемых. В абсолютных величинах средства физических лиц и ИП составили 5012,6 млрд. руб.

Следует отметить, что Банк «ВТБ» (ПАО) осуществляет кредитование физических лиц, при этом предоставляются кредиты на улучшение жилищно-бытовых условий, приобретение дорогостоящих товаров, обучение и другие [7, 8].

Проведенное исследование позволяет выявить основные проблемы потребительского кредитования:

1. В последнее время в России наблюдается снижение динамики потребительского кредитования, причиной этого видится закрепитованность финансового рынка и снижение платежеспособности населения;

2. На рынке банковских услуг отмечается снижение требований, предъявляемых банками к заемщикам при оформлении кредита, что в свою очередь приводит к формированию финансовых рисков невозврата кредитов;

3. В банковском секторе на потребительские кредиты выявлены достаточно высокие ставки, что связано с тем, что банки стараются заранее возместить свои убытки за счет невозврата;

4. На протяжении многих лет растет показатель просроченной задолженности, на это влияет, в первую очередь, недостаточный анализ финансового состояния заемщиков, ошибки в кредитных договорах, а также недостаточный уровень финансовой грамотности заемщиков;

5. Высокая концентрация кредитных организаций и др.

Проблема невозврата кредита и просроченной задолженности является одной из важных проблем потребительского кредитования. Одной из причин роста просроченной задолженности является высокая закрепитованность заемщиков. В 2020 году (по данным Бюро кредитных историй) 48% всех заемщиков, обратившихся в Банк «ВТБ» (ПАО) за потребительским займом, производили платежи по одному кредиту. За аналогичный период общее число граждан, имеющих задолженности по 3-м и более кредитам увеличилось на 12% и достигло значения в более чем 15 млн. человек (около 1/3 от всех заемщиков). По трем кредитам имеют задолженности порядка 13%, 7% платят за 4 и более кредитов; около 25% имеют 2 кредита.

Для совершенствования потребительского кредитования в Банке ВТБ (ПАО) предлагается внедрить систему автоматизации процесса принятия решения о выдаче кредитов [9].

Описание бизнес-процессов потребительского кредитования и их автоматизация предполагается базироваться на следующих методологических положениях:

1. Для принятия управленческих решений необходимо наличие и проведение единой политики в части реализации и практических мер по автоматизации процесса обработки поступающей информации.

2. Разработка нормативно-правового, методического, технического и организационного обеспечения всех этапов процесса принятия решения о выдаче кредитов.

3. Разработка бизнес-процесса потребительского кредитования и его автоматизация, позволяющих повысить качество основных процессов, включающую:

- анализ и прогнозирование деятельности кредитной организации;
- информационно-справочного обслуживания структурных подразделений ВТБ (ПАО);
- взаимодействия кредитной организации с ее клиентами и другими внешними контрагентами.

На сегодняшний день наибольшей популярностью приобретает автокредит, характеризующийся меньшими процентными ставками, а следовательно, и меньшими финансовыми рисками, что в совокупности с быстротой оформления и выдачей кредита делает его привлекательным для всех трех сторон: банка, заемщика и автосалона [10].

Исходя из общих методологических положений, изложенных выше, нами был разработан бизнес-процесс выдачи потребительского кредита на покупку автомашин. В этом бизнес-процессе выделены следующие взаимосвязанные виды работ – этапы: прием заявки на получение кредита, рассмотрение заявки, выдача кредита по одобренной заявке.

Прием заявки на кредит может осуществляться возможными способами, предусмотренными регламентом сбора заявок (Onlin- каналы, электронная почта, факс, офис банка и т.д.).

В результате изучения и обобщения процедур потребительского кредитования от этапа прохождения заявки до завершения процесса кредитования детально проработаны все этапы.

Для этапа прохождения заявки были разработаны процедуры прохождения заявки и выявлены ее возможные состояния, которые заявка может получить в общем цикле кредитования. Было установлено, что поданная заемщиком заявка может находиться в одном из нескольких состояний:

Введена (начальное состояние; в этом состоянии находятся новые заявки с момента их создания в систему и до момента перехода в какое-либо другое состояние). На этом этапе заявка может быть отозвана клиентом.

Совершенствование схемы бизнес-процесса потребительского кредитования представлено на рисунке 3.

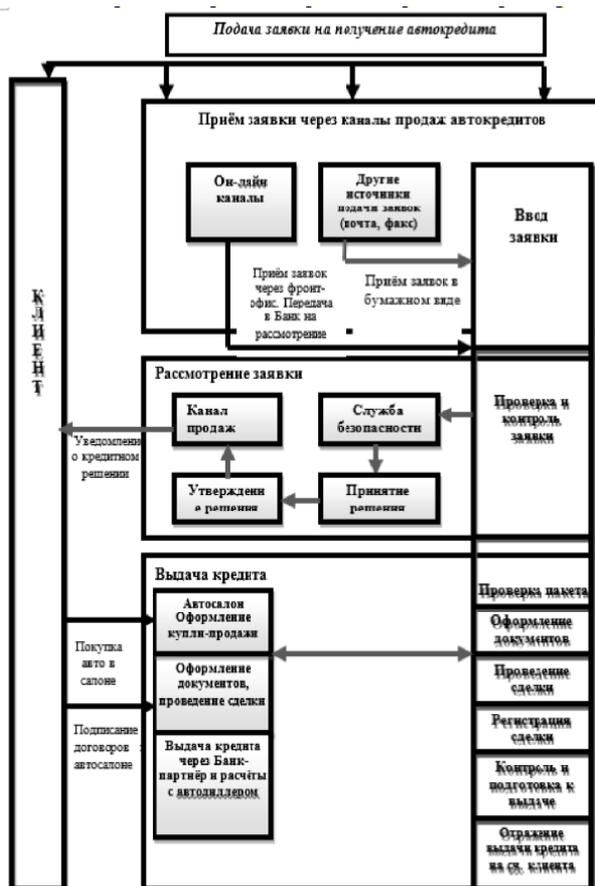


Рис. 3. Совершенствование схемы бизнес-процесса потребительского кредитования

При получении заявки в точках продажи автомобилей диаграмма состояния заявок претерпевает изменения, и заявка имеет следующие состояния:

На рассмотрении в банке (в это состояние заявка переходит при передаче её на рассмотрение сотрудником канала продаж и до принятия решения в банке (предварительного или окончательного). По результатам рассмотрения заявка может быть возвращена в канал продаж для доработки/исправления с указанием комментария, отозвана клиентом или отложена, отклонена банком, просрочена.

Отклонена (в этом состоянии находятся заявки, одобренные в результате утверждения риск-менеджером (Approval) кредитного решения - конечное состояние).

Отказ клиента (в этом состоянии находятся заявки, по которым на любом этапе был зарегистрирован отказ клиента от получения кредита; конечное состояние).

Просрочена (в этом состоянии находятся одобренные заявки, срок действия одобрения для которых истек, но выдача кредита так и не состоялась;

Одобренные заявки переводятся в это состояние автоматически по истечении срока действия одобрения.)

Отложена – (в этом состоянии находятся заявки, отложенные в результате невозможности дальнейшего рассмотрения на любой из стадий процесса рассмотрения заявки

Одобрена (в этом состоянии находятся заявки, одобренные в результате утверждения риск-менеджером (Approval) кредитного решения. Это состояние используется для всех одобренных заявок независимо от того, были в результате рассмотрения изменены условия по продукту или нет. В случае изменения условий устанавливается специальный флаг «Одобрено с изменением условий». Только с этого состояния заявки клиент может выйти на сделку.

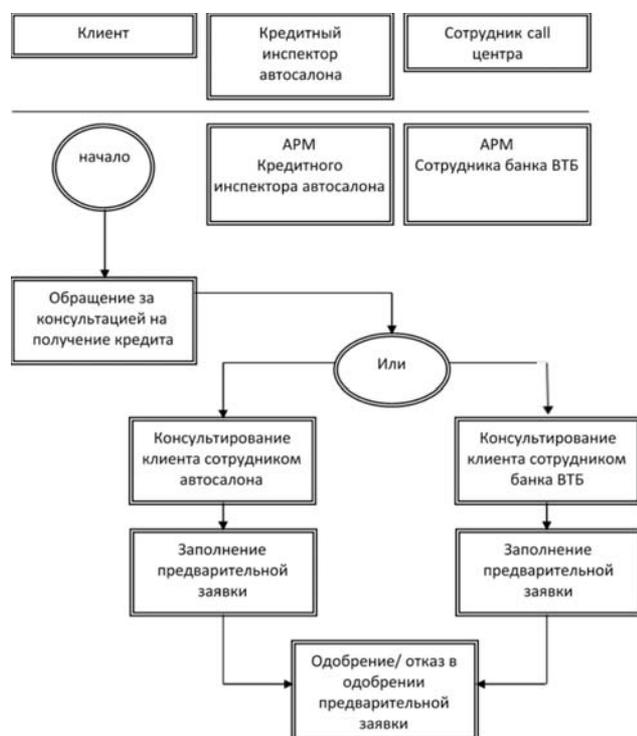


Рис. 4. Совершенствование и регламентация процесса приема заявки на автокредит

Одобрена без оригиналов документов (в этом состоянии находятся заявки, одобренные в результате утверждения риск-менеджером (Approval) кредитного решения). Это состояние используется для случая отсутствия бумажного досье кредитного дела в банке на момент принятия решения.

В результате исследования процессов приема заявки нами предлагается следующая регламентация приема заявки, учитывающая возможные альтернативные варианты точек продаж (рис. 4). Проведенное исследование показало, что на сегодняшний день Банк ВТБ (ПАО) испытывает потребность в подобной информации. Рассматривая опыт зарубежных банков, следует отметить, что если клиент скомпрометировал себя в одном банке, то его уже не будут обслуживать ни в одном из других банков, т.к. информация о ненадежном заемщике или банкротстве мгновенно распространяется по всей банковской системе. Создание аналогичной базы данных в нашей стране способствовало бы значительному снижению финансовых рисков невозврата ссуд, сокращению времени на проверку кредитоспособности заемщиков и позволило бы банкам более рационально развивать и использовать свой кредитный потенциал.

Заключение. В результате проведенного исследования были выявлены проблемы потребительского кредитования, для решения которых рекомендуется:

1. С целью увеличения объемов потребительского кредитования, российским банкам необходимо создавать условия более привлекательные для заемщиков, развивать удаленные каналы банковского обслуживания;
2. В целях расширения доступа заемщиков к банковским услугам, необходимо осуществлять внедрение современных технологий, сокращающих время оформления заявки и повышения комфортности обслуживания заемщиков;
3. Создать более упрощенную схему выдачи кредитов;
4. Совершенствование системы управления кредитными рисками за счет внедрения автоматизированных баз данных потенциальных заемщиков позволят снизить риск невозврата кредитов, для этого необходимо подобрать высококвалифицированных специалистов [6].

Литература

1. Банковская азбука. Потребительский кредит (заем) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.cbr.ru/IRception/alphabet_03.pdf
2. Кудинова М.Г., Гетманец Е.В., Медведев А.Н. Особенности управления финансовыми рисками в коммерческом банке (на примере АО "АЛЬФА-БАНК") // В сборнике: Общество. Экономика. Культура: актуальные проблемы, практика решения. Сборник научных статей IX Международной научно-практической конференции. В 2-х частях. 2019. С. 72-77.
3. Долматова А.М., Кудинова М.Г. Современное состояние и проблемы развития банковского сектора России и Алтайского края // В сборнике:

Человек и государство. Материалы XVIII международной научно-практической конференции. 2014. С. 110-121.

4. Змановский А.С., Когут М.С., Кудинова М.Г. Тенденции и перспективные направления развития банковского сектора Алтайского края // В сборнике: Человек в меняющемся мире. Материалы XIX региональной научно-практической конференции. 2015. С. 187-203.

5. Официальный сайт Банка России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cbr.ru/>

6. Потребительское кредитование в России: проблемы и перспективы [Электронный ресурс] / М. М. Гурьянов. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 5 (295). — С. 104-106. — [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/295/66934/>.

7. Федеральный закон от 21.12.2013 N 353-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «О потребительском кредите (займе)».

8. Щербакова Н.В., Ильиных Ю.М. Проблемы и перспективы развития потребительского кредитования в РФ <https://cyberleninka.ru/article/n/problems-i-perspektivy-razvitiya-potrebitelskogo-kreditovaniya-v-rf>

9. Арисова М.Б., Павелкин В.Д., Сульдина В.В., Ахмедов А.А. Современные проблемы и перспективы развития потребительского кредитования в Российской Федерации // Международный научно-практический интернет-журнал «ПРО-Экономика» Номер 1, 2020 (январь). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://proeconomics.ru/catalog/2020/1/arisova.pdf>

10. Кудинова М.Г., Герауф Ю.В. Эффективность внедрения проекта оптимизации деятельности ВТБ 24 (ПАО) // Алтайский вестник Финансового университета. 2016. № 1. С. 110-121.

Consumer lending: trends, problems and development prospects

Kudinova M.G., Surai N.M., Elistratova T.G., Zaikov S.N., Perova T.N.

Altai State Agricultural University, Russian Economic University. G.V. Plekhanov, Russian academy of national economy and public administration under the President of the Russian Federation

JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34

The development of consumer lending in the Russian Federation contributes to the accelerated development of not only the banking sector, but also the consumer market and the overall growth of the country's economy. The article is devoted to trends, problems and prospects for the development of consumer lending in the Russian Federation; the analysis of the dynamics of loans granted to individuals in Russia and in the Altai Territory, overdue debts on consumer loans in Russia and in the Altai Territory; the analysis of consumer lending on the example of VTB Bank (PJSC); the main problems affecting the effective development of the financial market are identified, solutions are proposed to eliminate the identified problems. The article also develops measures to improve the scheme of the business process of consumer lending and acceptance of loan applications.

Keywords: consumer lending, consumer credit, types of loans, consumer lending market leaders, overdue debt, lending problems, development prospects, loan portfolio, business processes, applications.

References

1. Banking alphabet. Consumer credit (loan) [Electronic resource] - Access mode: http://www.cbr.ru/IRception/alphabet_03.pdf
2. Kudinova M.G., Getmanets E.V., Medvedev A.N. Features of financial risk management in a commercial bank (on the example of JSC "ALFA-BANK") // In the collection: Society. Economy. Culture: actual problems, practice of solution. Collection of scientific articles of the IX International Scientific and Practical Conference. In 2 parts. 2019. S. 72-77.
3. Dolmatova A.M., Kudinova M.G. The current state and problems of development of the banking sector in Russia and the Altai Territory // In the collection: Man and the State. Materials of the XVIII international scientific-practical conference. 2014, pp. 110-121.
4. Zmanovsky A.S., Kogut M.S., Kudinova M.G. Trends and perspective directions of development of the banking sector of the Altai Territory // In the collection: Man in a Changing World. Materials of XIX regional scientific-practical conference. 2015. S. 187-203.
5. Official website of the Bank of Russia [Electronic resource] - Access mode: <http://www.cbr.ru/>
6. Consumer lending in Russia: problems and prospects [Electronic resource] / M. M. Guryanov. — Text: direct // Young scientist. - 2020. - No. 5 (295). — S. 104-106. - [Electronic resource] - Access mode: <https://moluch.ru/archive/295/66934/>.
7. Federal Law No. 353-FZ of December 21, 2013 (as amended on July 2, 2021) "On Consumer Credit (Loan)".
8. Shcherbakova N.V., Ilinykh Yu.M. Problems and prospects for the development of consumer lending in the Russian Federation <https://cyberleninka.ru/article/n/problems-i-perspektivy-razvitiya-potrebitelskogo-kreditovaniya-v-rf>
9. Arisova M.B., Pavelkin V.D., Suldina V.V., Akhmedov A.A. Modern problems and prospects for the development of consumer lending in the Russian Federation // International scientific and practical Internet journal "PRO-Economy" Number 1, 2020 (January). [Electronic resource] - Access mode: <https://proeconomics.ru/catalog/2020/1/arisova.pdf>
10. Kudinova M.G., Gerauf Yu.V. The effectiveness of the implementation of the project to optimize the activities of VTB 24 (PJSC) // Altai Bulletin of the Financial University. 2016. No. 1. P. 110-121.

Адаптивно-селективная модель прогнозирования расхода новой оснастки при производстве высокотехнологичной продукции

Вдовин Владимир Александрович,

кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), doc.doc@mail.ru

Афанасьева Ольга Анатольевна,

кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), oahome@mail.ru

Рассматривается задача прогнозирования расхода новой оснастки при производстве высокотехнологичной продукции в условиях большого количества конструктивно – технологических изменений, когда трудно предвидеть динамику её потребления. Использование методов математического прогнозирования затруднительно в связи с наличием небольшого ряда ретроспективных величин расхода используемой оснастки. Предлагается из множества математических методов применять тот, который дает оптимальный результат по критерию минимизации средней квадратической и средней абсолютной ошибки аппроксимации. Эксперименты показали, что для разных видов (типоразмеров) оснастки лучший результат дают разные методы, отсюда вывод о необходимости применения разных групп методов прогнозирования расхода оснастки. В качестве критерия селекции рассматриваются несколько вариантов. Разработанная схема использования адаптивно – селективной модели предназначена для детализированного расчета расхода оснастки на производственную программу инструментальных цехов.

Ключевые слова: расход оснастки, моделирование, критерий оптимальности, динамические ряды, статистическое прогнозирование, модель прогнозирования.

Особенности предприятий, осуществляющих освоение и выпуск высокотехнологичной продукции, к которым также относятся предприятия авиационной промышленности, оказывают существенное влияние на динамику структуры технологической оснастки. Постоянное освоение новых видов изделий, большой поток конструктивно-технологических изменений, требования к снижению трудоемкости, сокращению длительности цикла производства изделий, повышению качества продукции предполагают внедрение и использование в производстве новых видов и типоразмеров оснастки [5,7]. Наряду с высокой динамикой расхода специальной оснастки и вероятностным характером процессов ее потребления актуальной задачей определения количества новой оснастки осложняется наличием ограничений информационного характера. Они проявляются в малой протяженности динамического ряда предыстории использования оснастки.

Анализ показал, что при указанном ограничении результат может быть получен с использованием двух групп математических методов [3]. Путем непосредственного расчета по аналитическим моделям на основе детализированных норм расхода оснастки [4], либо с применением методов краткосрочного прогнозирования, особенностью которых является возможность получения прогноза на основе динамических рядов с малой протяженностью [8].

Выбор моделей и методов, обеспечивающих наилучшее приближение расчетной величины расхода оснастки к ее фактическим значениям при получении прогнозов в виде точечных оценок, может быть выполнен на основе анализа статистических характеристик прогнозов [2,9]. Наиболее просты для расчетов и наглядны имеющие ту же размерность, что и сами показатели прогноза: дисперсия ошибок, средняя квадратическая и средняя абсолютная ошибки аппроксимации [10], которые приняты в настоящем исследовании за критерии качества прогнозирования.

Данные, необходимые для оценки качества прогнозирования и сравнительного анализа различных моделей, получены на основе выполнения

экспериментальных расчетов для выделенной подгруппы резцов, применяемых в цехах механообработки авиапредприятий. Прогнозы выполнены на основе обработки динамических рядов, состоящих из абсолютных значений величины расхода конкретных типоразмеров оснастки. Значения статистических характеристик, полученные по различным моделям для оснастки указанной подгруппы, сведены в таблицу 1(часть А).

Анализ результатов эксперимента показывает, что максимальная точность прогнозов обеспечивается для разных конкретных типоразмеров применением моделей, построенных на базе различных математических методов. Таким образом, отпадает возможность унификации модели для различных типоразмеров даже в пределах одной подгруппы. Кроме того, высокие значения дисперсии ошибок прогнозов и средних ошибок аппроксимации указывают на невысокое качество получаемых прогнозных оценок.

Изучение характера динамических рядов в увязке с полученными оценками точности прогнозов позволяет сделать некоторые выводы относительно причин получения негативных результатов. Наилучшие значения оценок при использовании модели с применением метода прямого счета были получены для тех типоразмеров оснастки, динамический ряд которых обладает большим разбросом фактических значений расхода в смежных периодах. Это обусловлено, очевидно, тем обстоятельством, что расчет по нормам расхода обеспечивает увязку прогноза с программой изготовления объектов-потребителей оснастки, величина которой является основным фактором, определяющим колебания величины расхода оснастки.

Для динамических рядов, имеющих незначительную флуктуацию значений фактического расхода оснастки, обусловленную относительной стабильностью изготовления соответствующих объектов производства, статистические методы оказываются более эффективными [6]. Прогнозы, полученные на их основе, дают более точный результат для таких рядов, так как ошибки, возникавшие при сглаживании ряда, оказываются меньше систематических ошибок, возникающих за счет погрешности определения норм расхода.

Результаты анализа позволяют сделать следующий вывод. Решение задачи прогнозирования расхода новой оснастки с приемлемой точностью может быть достигнуто в том случае, если при построении соответствующих моделей прогнозирования будут учтены положительные качества методов обеих групп. То есть, с одной стороны, выдвигается требование обеспечения тесной увязки с количественными характеристиками изготовления объектов-потребителей, с другой - требование к выявлению основных тенденций и сглаживанию случайных отклонений.

Таблица 1

Сравнительная характеристика прогнозов расхода оснастки при использовании различных методов по их статистическим показателям (σ^2 - дисперсия ошибок, ε - средняя ошибка аппроксимации)

Ме- то- ды рас- че- та	Ти- по- раз- мер	Рас- че- ты анали- тиче- ские		Расчет по вы- бороч- ной сред- ней		Расчет на основе статистических методов Методы скользящей средней																				
		σ^2	ε	σ^2	ε	Адаптивная скользя- щая средняя						Взвешенная скользя- щая средняя														
						3-х член- ная	5-ти член- ная	7-ми член- ная	3-х член- ная	5-ти член- ная	7-ми член- ная															
А	01 74	11,4	42,5	14,8	84,75	8,6	53,5	8,8	44,1	12,4	62,1	10,5	57,3	10,6	62,1	10,6	62,1	18,9	27,7	25,48	18,9	27,7	25,48			
	01 86	5,6	21,1	14,8	27,3	13,9	27,7	14,1	19,8	16,4	24,1	18,8	28,6	19,3	27,7	25,48	18,9	27,7	25,48	18,9	27,7	25,48				
	01 92	6,1	28,3	18,24	35,14	17,15	32,3	19,12	28,6	19,8	43,4	9,4	29,8	24,9	8,7	28,7	25,48	18,9	27,7	25,48	18,9	27,7	25,48			
	01 93	12,2	21,3	15,7	23,3	14,8	22,3	16,15	20,6	17,2	27,8	19,15	6,2	15,6	5,22	15,4	18,9	27,7	25,48	18,9	27,7	25,48				
	01 95	18,14	41,5	19,12	40,1	17,06	33,12	17,30	30,56	17,30	48,92	19,41	22,33	22,42	19,44	34,84	18,9	27,7	25,48	18,9	27,7	25,48				
	02 10	16,30	18,15	38,02	15,42	20,34	15,3	28,7	19,54	24,14	19,54	24,51	18,16	56,8	27,16	15,5	18,9	27,7	25,48	18,9	27,7	25,48				
	02 15	6,1	26,6	8,9	36,6	6,8	31,8	5,1	29,65	6,1	41,18	6,5	33,16	9,9	42,8	12,24	18,9	27,7	25,48	18,9	27,7	25,48				
	02 24	14,54	17,22	11,65	20,04	12,1	25,2	13,3	28,6	15,3	39,4	14,22	19,8	61,1	17,4	18,9	27,7	25,48	18,9	27,7	25,48					
	Б	01 74	3,4	39,16	4,1	42,3	2,6	26,01	3,1	24,06	4,1	39,01	3,8	35,7	3,0	22,17	3,2	27,5	4,1	39,16	4,1	42,3	2,6	26,01	3,1	24,06
		01 86	2	11,1	3,9	26,1	3,2	11,3	2,2	18,4	3,4	13,2	2,8	12,9	3,3	15,4	4,1	18,7	2	11,1	3,9	26,1	3,2	11,3	2,2	18,4
		01 92	5,9	25,2	8,4	28,1	5,2	19,8	6,8	26,02	8,6	32,4	7,1	21,2	5,5	34,75	6,7	31,6	5,9	25,2	8,4	28,1	5,2	19,8	6,8	26,02
		01 93	3,0	12,1	4,4	25,6	3,1	14,1	2,7	11,1	3,9	17,6	3,4	16,3	3,0	15,2	3,9	19,4	3,0	12,1	4,4	25,6	3,1	14,1	2,7	11,1
01 95		5,8	20,12	6,7	30,8	5,4	28,2	5,7	28,9	5,9	31,2	5,6	24,9	5,1	21,8	5,8	29,8	5,8	20,12	6,7	30,8	5,4	28,2	5,7	28,9	
02 10		4,8	17,4	6,3	31,3	4,6	10,4	4,7	11,15	5,1	19,6	4,8	13,2	5,3	19,4	5,2	21,9	4,8	17,4	6,3	31,3	4,6	10,4	4,7	11,15	
02 15		6,6	25,1	8,2	19,7	2,6	15,3	4,9	20,9	5,1	21,1	3,2	16,4	2,5	14,8	2,8	16,6	6,6	25,1	8,2	19,7	2,6	15,3	4,9	20,9	
02 24		1,1	5,0	2,1	12,8	1,4	6,8	1,5	6,7	2,5	8,4	1,0	4,4	1,9	5,7	2,9	9,6	1,1	5,0	2,1	12,8	1,4	6,8	1,5	6,7	

А - расчетно - аналитический метод (по нормам расхода оснастки)

Б - расчет по фактическим значениям коэффициента расхода

В основу модели, удовлетворяющей указанным требованиям, может быть положена идея использования методов статистического прогнозирования коэффициента расхода [1]. Коэффициент расхода является косвенным показателем, характеризующим соотношение фактического расхода оснастки в t-периоде и расчетной величины расхода, установленной для данного периода с использованием аппарата метода прямого счёта. Его величина определяется по формуле:

$$K_{kjt} = \frac{Y_{kjt}^{\phi}}{Y_{kjt}^H} \quad (1)$$

$$Y_{kjt}^H = \sum_{i \in I_{kj}} r_{ki} * X_i \quad (2)$$

где Y_{kjt}^{ϕ} - фактическое значение расхода k-го типоразмера оснастки в t-периоде;

Y_{kjt}^H - расчетное значение расхода k-го типоразмера оснастки в t-периоде;

r_{ki} - норма расхода k-го типоразмера оснастки на i-й объект, деталесборочную единицу (устанавливается экспертно или рассчитывается при наличии информационной базы);

X_i - программа изготовления i-го объекта.

По существу, K_{kjt} отражает относительное расхождение между фактической и расчетной величиной расхода. Его значение в существенной степени определяется величиной систематической ошибки, имеющей место при расчетах с использованием метода прямого счета. Значение K_{kjt} , в связи с этим, может быть использовано в качестве корректирующего коэффициента при расчете ожидаемой величины расхода. То есть, прогноз величины расхода оснастки на t+1-период определяется формулой:

$$Y_{kjt+\tau} = Y_{kjt+\tau}^H * K_{kjt} \quad (3)$$

Однако, следует отметить, что в силу вероятностного характера процессов расхода оснастки, определяемого влиянием случайных факторов, действующих в процессе ее производства и эксплуатации, фактическая величина расхода Y_{kjt}^Φ и, соответственно, значения коэффициента расхода оснастки будут испытывать случайные колебания в определенном диапазоне. Кроме того, исследования показывают, что на этапе внедрения оснастки значения коэффициента расхода имеют определенную тенденцию в связи с сокращением потерь оснастки по мере освоения ее производства и эксплуатации. В этих условиях целесообразно использование адаптивных и фильтрующих возможностей методов статистического прогнозирования для получения прогнозной оценки коэффициента расхода $K_{kjt+\tau}^\sim$, которая и будет использована в качестве корректирующего коэффициента. То есть, представленная выше формула (3) приобретает вид:

$$Y_{kjt+\tau}^\sim = Y_{kjt+\tau}^H * K_{kjt}^\sim \quad (4)$$

Разработанные на основе изложенного подхода модели определения ожидаемого расхода оснастки представлены в таблице 2.

В таблице 2 использованы следующие обозначения:

Y_{kt+1}^\sim - ожидаемая (прогнозируемая) величина расхода k-й оснастки в (t+1)-периоде;

Y_{kt}^H, Y_{kt+1}^H - рассчитанные по нормам расхода значения величины расхода на фактический и планируемый объем выпуска объектов-потребителей, соответственно;

Y_{kt}^Φ - фактическая величина расхода оснастки в t-периоде;

K_{kt+1}^\sim - прогнозируемая величина коэффициента расхода k-й оснастки в (t+1)-периоде;

K_{kt}^- , K_{kt}^{-A} , K_{kt}^{-B} - выборочная, скользящая и взвешенная скользящая средние величины коэффициента расхода k-й оснастки в t-периоде, соответственно;

m - величина интервала сглаживания динамического ряда значений расхода оснастки;

$a_0^\wedge, a_1^\wedge, a_2^\wedge$ - оценки параметров моделей, используемых при прогнозировании методом экспоненциального сглаживания;

$Q_{t,t-1}^{(1)}, Q_{t,t-1}^{(2)}, Q_{t,t-1}^{(3)}$ - значения экспоненциальной средней 1-го, 2-го и 3-го порядка в t и (t+1)-периоде.

Таблица 2

Методы и модели для расчёта ожидаемой величины расхода оснастки Y_{kt+1}^\sim на основе прогнозирования коэффициента расхода K_{kt+1}^\sim

Методы прогнозирования		Этапы процедуры прогнозирования ожидаемой величины расхода оснастки		Расчёт Y_{kt+1}^\sim
Расчёт K_{kt}	Прогнозирование значений K_{kt+1}^\sim	Расчёт Y_{kt+1}^\sim		
От достигнутого уровня	$K_{kt+1}^\sim = K_{kt}$		$Y_{kt+1}^\sim = \exists \Gamma K_{kt+1}^\sim * Y_{kt+1}^H$; где $Y_{kt+1}^H = \sum_{i \in k} r_{ki} * X_{it+1}^H$	
Выборочной средней	$K_{kt+1}^\sim = K_{kt}^-$; где $K_{kt}^- = \frac{\sum_{t=1}^T K_{kt}}{T}$			
Скользящей средней	$K_{kt+1}^\sim = K_{kt}^{-A}$; где $K_{kt}^{-A} = K_{kt-1}^{-A} + \frac{(K_{kt} - K_{kt-m})}{m}$			
Взвешенной скользящей средней	$K_{kt+1}^\sim = K_{kt}^{-B}$; где $K_{kt}^{-B} = \frac{2}{m*(m+1)} * \sum_{\tau=1}^m K_{k(t-\tau)} * (t-\tau)$			
Экспоненциальное сглаживание	Модель нулевого порядка	$K_{kt+1}^\sim = a_0^\wedge$; $a_0^\wedge = Q_t^{(1)}$	$Q_t^{(1)} = \alpha K_{kt} + (1-\alpha) * Q_{t-1}^{(1)}$	
	Линейная модель	$K_{kt+1}^\sim = a_0^\wedge + a_1^\wedge * \tau$; $\tau = 1$ $a_0^\wedge = 2Q_t^{(1)} - Q_t^{(2)}$; $a_1^\wedge = \frac{\alpha}{1-\alpha} * [Q_t^{(1)} - Q_t^{(2)}]$	$Q_t^{(2)} = \alpha * Q_t^{(1)} + (1-\alpha) * Q_{t-1}^{(2)}$ $Q_t^{(3)} = \alpha * Q_t^{(2)} + (1-\alpha) * Q_{t-1}^{(3)}$	
	Модель второго порядка	$K_{kt+1}^\sim = a_0^\wedge + a_1^\wedge * \tau + 0,5a_2^\wedge * \tau^2$; $\tau = 1$ $a_0^\wedge = 3[Q_t^{(1)} - Q_t^{(2)}] + Q_t^{(3)}$ $a_1^\wedge = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} * [(6-5\alpha) * Q_t^{(1)} - 2 * (5-4\alpha) * Q_t^{(2)} + (4-3\alpha) * Q_t^{(3)}]$ $a_2^\wedge = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} * [Q_t^{(1)} - 2 * Q_t^{(2)} + Q_t^{(3)}]$	$Q_{t=1}^{(1)} = Q_{t=1}^{(2)} = Q_{t=1}^{(3)} = K_{kt=1}$ $0 < \alpha < 1$	

По разработанным моделям выполнен экспериментальный расчет величины расхода оснастки, и статистические показатели, характеризующие качество прогнозирования, сведены в таблицу 1 (часть Б).

Сравнительный анализ результатов, зафиксированных в таблице 1 (часть А и Б), показывает, что точность прогнозирования с использованием

предложенной модификации моделей возросла. Дисперсия ошибок для наилучших результатов, полученных по соответствующим типоразмерам оснастки, сократилась в отдельных случаях от 19 процентов до 9 раз при снижении средней ошибки аппроксимации в среднем в 1,5-2 раза.

Использование предложенных моделей позволяет, таким образом, значительно повысить обоснованность нормируемых на их основе плановых показателей. В то же время данные таблицы 1(часть Б) свидетельствуют, что по-прежнему не решенной остается проблема унификации метода прогнозирования. Кроме того, важным является то обстоятельство, что рассчитанные оценки являются статическими, а в реальном процессе изменяются уровень и динамические свойства временного ряда K_{kjt} . Причем на отдельных отрезках времени сохраняется приблизительно постоянный уровень ряда, а на других - ряд имеет определенные тенденции.

В связи с этим целесообразным является построение более гибкой комбинированной модели, в состав которой в качестве базового набора входит несколько простых моделей прогнозирования. Построение такой модели основывается на принципе непрерывной селекции [6], который требует на каждом шаге прогнозирования организации выбора по заданному критерию наилучшей модели из числа входящих в базовый набор (см. рис.1). То есть имеет место адаптация структуры модели прогнозирования, обеспечивающая использование локальной модели, наилучшей по сравнению с остальными моделями базового набора на соответствующем временном интервале.

Формирование базового набора моделей прогнозирования для каждой подгруппы оснастки может быть выполнено на основе анализа значения статистических характеристик, рассчитанных для типоразмеров оснастки данной подгруппы. При установлении состава базового набора в автоматическом режиме в него включаются модели, показавшие наилучшие значения выбранных оценочных показателей качества прогнозирования на ретроспективных данных. Однако, следует оговориться, что формирование полного базового набора носит поэтапный характер. Это обусловлено длиной динамического ряда, минимально необходимой для использования той или иной модели.

На первом этапе в состав базового набора включаются модели Брауна, основанные на использовании метода экспоненциального сглаживания. Затем с ростом числа членов динамических рядов базовый набор моделей прогнозирования может наращиваться:

при $t \geq 5$ - моделями трехчленной адаптивной и взвешенной скользящей средней;

при $t \geq 7$ - соответствующими пятичленными моделями;

при $t \geq 9$ - соответствующими семичленными моделями.

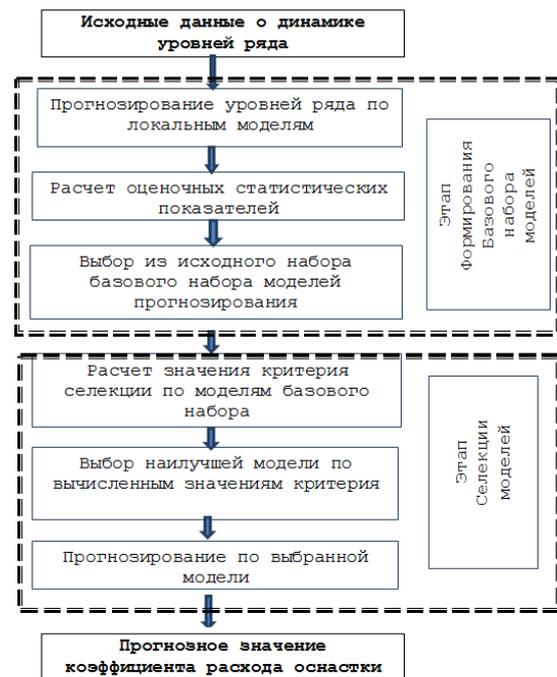


Рис.1. Схема функционирования адаптивно – селективной модели прогнозирования коэффициента расхода оснастки

Вычисление прогнозных значений ряда осуществляется по каждой из включенных в базовый набор моделей, но для использования выбирается расчетная величина, полученная по модели, наилучшим образом отражающей на данном временном интервале реальный процесс. В качестве критерия селекции модели могут быть выбраны: (а) минимальная абсолютная ошибка прогноза текущего члена ряда или минимальное значение одного из статистических критериев оценки точности прогноза для последних членов ряда, например: (б) значение дисперсии ошибок прогноза или (с) экспоненциально сглаженного квадрата ошибок прогнозирования.

В реальных условиях, наличие случайных флуктуаций ряда делает применение критерия (а) неудовлетворительным, так как лучший результат из-за случайной составляющей будет лучше то у одной, то у другой модели. Поэтому необходимо учитывать некоторую их совокупность, что становится возможным при использовании критериев типа (б) и (с). При этом, для снижения инерционности процесса переключения на лучшую модель, количество членов ряда, используемых при расчете данных критериев, должно быть по возможности минимально, то есть не более трех-четырёх последних членов ряда.

Адаптивно-селективная модель рассчитана на выбор одного предиктора из некоторого их множества. Однако, когда в базовый набор входят модели, дающие сравнительно близкие результаты, и селекция затруднена, может быть использована гибридная модель, прогноз по которой является взвешенной суммой прогнозов, полученных по входящим в нее локальным моделям. Адаптивность гибридной модели обеспечивается за счет адаптации весов прогнозов по входящим в нее моделям, которые принимаются обратно пропорциональными значению критерия (б) или (с), рассчитанного для локальной модели:

$$V_{lkjt} = \frac{\Omega_{kjt}}{P_{lkjt}} \quad (5)$$

При этом веса определяются исходя из равенства их суммы единице. Тогда, для выбора из четырех моделей, то есть, на первом этапе формирования базового набора, веса будут определяться формулами 6-8:

$$(6) \quad \left\{ \begin{array}{l} V_{1kjt} = \frac{P_{2kjt} * P_{3kjt} * P_{4kjt}}{M} \\ V_{2kjt} = \frac{P_{1kjt} * P_{3kjt} * P_{4kjt}}{M} \\ V_{3kjt} = \frac{P_{1kjt} * P_{2kjt} * P_{4kjt}}{M} \\ V_{4kjt} = \frac{P_{1kjt} * P_{2kjt} * P_{3kjt}}{M} \end{array} \right.$$

где

$$M = P_{1kjt} * P_{2kjt} * P_{3kjt} + P_{1kjt} *$$

$$* P_{2kjt} * P_{4kjt} + P_{1kjt} * P_{3kjt} * P_{4kjt} + P_{2kjt} * P_{3kjt} * P_{4kjt} \quad (7)$$

$$V_{1kjt} + V_{2kjt} + V_{3kjt} + V_{4kjt} = 1 \quad (8)$$

где V_{lkjt} - веса прогнозов, полученных по l -м моделям;

P_{lkjt} - расчетное значение выбранного критерия качества прогнозов по l -му предиктору на момент t .

В данном случае прогнозная оценка $Y_{kjt+\tau} \sim \sum_l Y_{lkjt+\tau} * V_{lkjt}$ будет ближе к результату, полученному то по одной, то по другой модели. Применение гибридной модели позволяет обеспечить уход от максимально возможной ошибки прогнозирования и целесообразно в тех случаях, когда трудно отдать предпочтение той или иной модели базового набора по расчетным значениям оценочных показателей.

Следует указать, что в процессе развития динамического ряда могут возникать как участки, на которых выбранные критерии оценки точности прогнозов будут указывать на значительное расхождение результатов, полученных по отдельным моделям базового набора, так и участки, на которых данные модели будут давать достаточно близкие результаты. Поэтому, в качестве развития изло-

женных выше адаптивных моделей следует предложить их объединение. Данная операция реализуется включением гибридной модели в состав базового набора адаптивно-селективной модели на правах одного из ее элементов.

В процессе функционирования адаптивно-селективной модели производится проверка расхождения результатов, получаемых на последнем отрезке динамического ряда по отдельным моделям. В случае, если значения критериев по локальным моделям превосходят наименьший из них не более, чем в m раз, то есть $P_{lkjt}(\tau) \leq m * P_l^{min}(\tau)$, то прогноз выполняется с использованием гибридной модели. В противном случае для прогнозирования величины коэффициента расхода оснастки выбирается локальная модель с наименьшим значением критерия - $P_l^{min}(\tau)$. Значение m принимается равным от 1,2 до 1,3 так как при шаге прогнозирования $\tau = 1...3$ разброс значений критериев (б) и (с) различных моделей, как правило, невелик [6].

Разработанная модель предназначена для детализированного расчета расхода оснастки на производственную программу, что создает необходимые условия для контроля обеспеченности планов работ данным видом ресурсов и формирования заказов инструментальным цехам; для определения плановых заданий по изготовлению оснастки и установления лимитов ее выдачи основным цехам; для выполнения анализа отклонений величины расхода оснастки от технических обоснованных норм сотрудниками службы технического надзора за эксплуатацией и использованием оснастки.

Литература

1. Букан Дж., Кенигсберг Э. Научное управление запасами. – М.: Наука, 1967. – 424 с.
2. Венецкий И.Г., Венецкая В.И. Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе: справочник – М.: Статистика, 1979. – 447 с.
3. Демин С.С., Вдовин В.А., Оганов В.А., Олейникова М.В. Экономико-математический подход к обеспечению технологической оснасткой наукоемкого авиастроительного производства. Научный вестник ГосНИИ ГА. 2019. № 29. С. 75–85.
4. Золотарёва Н.П. Совершенствование управления запасами режущего инструмента на машиностроительных заводах: Автореф. дисс. к.э.н. – Харьков, 1975. – 25 с.
5. Инструментальное обеспечение интегрированных машиностроительных производств: учебник / С.Н. Григорьев и др. - Б.м.: Тонкие наукоемкие технологии, 2018. 347 с.
6. Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов. Учеб. пособие. - М.: Финансы и статистика, 2003 г. - 416 с.

7. Маслов А.Р. Инструментальные системы машиностроительных производств. М.: Машиностроение, 2006. – 336 с.

8. Перский Ю.К., Казаков Г.А. и др. Автоматизация управления инструментальным хозяйством. – М.: Машиностроение, 1982. - 128 с.

9. Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования. – М.: Статистика, 1977. – 200 с.

10. Эдельгауз Г.Е. Достоверность статистических показателей. – М.: Статистика, 1977. – 277 с.

Adaptive-selective model for forecasting new tooling consumption in the production of high-tech products

Vdovin V.A., Afanasieva O.A.

Moscow aviation institute (national research university)

JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90

The article considers the problem of forecasting the consumption of new tooling in the production of high-tech products in conditions of a large number of structural and technological changes, when it is difficult to predict the dynamics of its consumption. It is difficult to use methods of mathematical prognostication in connection with the presence of a small number of retrospective values of the used rigging consumption. It is proposed to use the one that gives the best result according to the minimization criterion of the mean square and the mean absolute error of approximation out of a variety of mathematical methods. Experiments have shown that different methods give the best result for different types (sizes) of tooling, hence the conclusion about the necessity of using different groups of methods to predict tooling consumption. Several options are considered as a selection criterion. The developed scheme of adaptive-selective model application is designed for detailed calculation of tooling consumption for the production program of tool shops.

Keywords: tooling consumption, modeling, optimality criterion, dynamic series, statistical forecasting, forecasting model.

References

1. Bukan J., Koenigsberg E. Scientific inventory management. – М.: Nauka, 1967. – 424 p.
2. Venetsky I.G., Venetskaya V.I. Basic Mathematical and Statistical Concepts and Formulas in Economic Analysis: Reference Book - М.: Statistics, 1979. - 447 p.
3. Demin S.S., Vdovin V.A., Oganov V.A., Oleinikova M.V. An economic-mathematical approach to providing technological equipment for high-tech aircraft manufacturing. Scientific Bulletin of the State Research Institute of Civil Aviation. 2019. No. 29. P. 75–85.
4. Zolotareva N.P. Improving the management of stocks of cutting tools at machine-building plants: Abstract of the thesis. diss. Ph.D. - Kharkov, 1975. - 25 p.
5. Instrumental support of integrated machine-building industries: textbook / S.N. Grigoriev and others - B.M.: Thin science-intensive technologies, 2018. 347 p.
6. Lukashin Yu.P. Adaptive methods of short-term forecasting of time series. Proc. allowance. - М.: Finance and statistics, 2003 - 416 p.
7. Maslov A.R. Tool systems of machine-building productions. М.: Mashinostroenie, 2006. - 336 p.
8. Persky Yu.K., Kazakov G.A. and other Automation of tool management. - М.: Mashinostroenie, 1982. - 128 p.
9. Chetyrkin E.M. Statistical forecasting methods. – М.: Statistics, 1977. – 200 p.
10. Edelgauz G.E. Reliability of statistical indicators. - М.: Statistics, 1977. - 277 p.

Выбор оптимальной конструкции газоводоохлаждаемого теплообменника для утилизации теплоты дымовых газов энергетического котла

Бакиров Фёдор Гайфуллович,

д.т.н., профессор кафедры АТиТ Уфимского государственного авиационного технического университета, fgbakirov@bk.ru

Ибрагимов Евгений Самимович,

к.т.н., доцент кафедры АТиТ Уфимского государственного авиационного технического университета, lbragimoves5757@mail.ru

Рассмотрена реконструкция газоздушного тракта энергетического котла типа ТГМ-84 при работе на природном газе путём монтажа дополнительных байпасных газоходов, в которых установлены рекуперативные газоводяные теплообменники для утилизации теплоты дымовых газов, снабжённые дополнительными дымососами. Температура дымовых газов после теплообменников уменьшается до минимально допустимого уровня, при котором возможна длительная безопасная эксплуатация дымовых труб электростанции. Проведены расчётные исследования эффективности применения для утилизации тепловой энергии дымовых газов трубчатых рекуперативных теплообменников различных конструкций. Исследование проведено как для специально разработанных в рамках данной работы конструкций гладкотрубных теплообменников, так и для серийно выпускаемых промышленностью оребрённых теплообменников с компактной компоновкой оребрённого трубного пучка, в качестве которых рассмотрены калориферы котлов типа СО-110-01 и КСк-4-11. Аэродинамическое сопротивление рассмотренных вариантов теплообменников не превышало величин, при которых была обеспечена возможность применения серийно выпускаемых промышленностью дымососов для энергетических котлов. Выявлено, что наиболее эффективным является техническое решение при использовании в качестве теплообменников серийно выпускаемых промышленностью калориферов типа КСк-4-11, простой срок окупаемости которого составил около 5 лет при работе котла на топливе природный газ.

Ключевые слова: утилизация тепловой энергии дымовых газов, повышение эффективности топливоиспользования котлов электростанции при работе на природном газе.

Введение

Одним из возможных технических решений по повышению эффективности топливоиспользования на электрических станциях является утилизация теплоты уходящих дымовых газов энергетических котлов. Для утилизации теплоты дымовых газов возможно использование теплообменников различного конструктивного исполнения, как индивидуально спроектированных для заданных условий работы рассматриваемых котлов, так и серийно выпускаемых промышленностью. При этом, для каждого типа котла и его режима работы имеется наиболее оптимальная с точки зрения срока окупаемости конструкция теплообменника.

Актуальность темы исследования

Величина потерь теплоты с уходящими дымовыми газами даже современных энергетических котлов составляет около 7 %. Для утилизации теплоты уходящих дымовых газов, возможно, использовать дополнительно монтируемые в газоходах котла теплообменники. В качестве охлаждающей среды теплообменников может быть использована вода, используемая далее в тепловой схеме электростанции. Вновь монтируемые теплообменники могут быть, как индивидуально спроектированные под условия работы рассматриваемого котла, так и серийно выпускаемые промышленностью. При этом срок окупаемости каждого из возможных технических решений будет различным. Таким образом, представляется актуальным выявить наиболее эффективную, с точки зрения срока окупаемости инвестиций, конструкцию теплообменника. Расчётные исследования выявления наиболее эффективной конструкции теплообменников проведены для широко распространённых в России энергетических котлов типа ТГМ-84.

Обзор исследования авторов

Существуют различные технические решения, обеспечивающие утилизацию тепловой энергии дымовых газов [19]. В работах [13] рассмотрены технические решения которые не были направлены на использование теплоты уходящих дымовых газов котлов в тепловой схеме электростанции. В работах [45] приведены подробные данные анализа эффективности контактных водонагрева-

телей, анализ эффективности применения рекуперативных теплообменников не проводился. В работах [68] приведены результаты расчёта экономического эффекта от монтажа дополнительных теплообменников для утилизации теплоты дымовых газов с целью повышения температуры воздуха перед воздухоподогревателями котлов. Но исследования были проведены для газоздушных теплообменников, которые были встроены в существующие газоходы и воздуховоды котлов. При таком техническом решении возникают значительные ограничения по компоновке трубного пучка теплообменников, так как их гидравлическое сопротивление, как и сопротивления реконструированных газоходов и воздуховодов должны иметь незначительную величину, не превышающую запас по напору установленных на котле тягодутьевых устройств котла. Это обстоятельство не даёт возможности в рассматриваемых технических решениях применять теплообменники с плотной компоновкой трубного пучка, в том числе и выпускаемые промышленностью оребранные теплообменники. В работе [9] приведены результаты расчётного исследования эффективности применения на котле типа ТГМ-84 газозводяных теплообменников с гладкотрубным пучком, но выбор оптимальной конструкции теплообменника не проводился.

Научная новизна

Новизна данной работы заключается:

- в расчёте габаритно-массовых характеристик вновь монтируемых газозводяных теплообменников для рассматриваемых режимов работы котла;
- в исследовании влияния на изменение показателей работы котла и электростанции в целом монтажа дополнительных газозводяных теплообменников различных конструкций;
- в расчёте необходимых капиталовложений и определения срока окупаемости наиболее оптимального технического решения, обеспечивающего наименьший срок окупаемости среди проанализированных вариантов.

Теоретическая часть

Вновь монтируемые теплообменники устанавливаются в построенных дополнительных газоходах котла, являющимися байпасными относительно существующих газоходов котла (рис. 1).

Вновь смонтированные теплообменники и их обвязка должны обеспечить при работе котла на природном газе:

- охлаждение дымовых газов в существующем газоходе котла после смешения с байпасным потоком дымовых газов после теплообменников до температуры, обеспечивающей длительную безопасную эксплуатацию дымовых труб электростанции, составляющей 100°C [10];

- аэродинамические сопротивления вновь монтируемых теплообменников и байпасных газоходов, обеспечивающих возможность применения выпускаемых промышленностью дымососов для энергетических котлов для отбора дымовых газов на теплообменники и возврат их в существующий газоход;

- минимальный срок окупаемости капитальных вложений.

Охлаждающей средой вновь смонтированных теплообменников является химически очищенная на обессоливающих установках вода, предназначенная для компенсации невозврата конденсата от потребителей пара и потерь пара и конденсата на самой электростанции. Среднегодовой фактический расход добавочной воды на электростанции (теплоэлектроцентрали), для котлов которой проводилось исследование эффективности установки дополнительных теплообменников, составил 230,9 т/ч. В среднем за год в одновременной работе находилось три котла. Расход охлаждающей воды на один из параллельно работающих котлов в этом случае составил 77 т/ч.

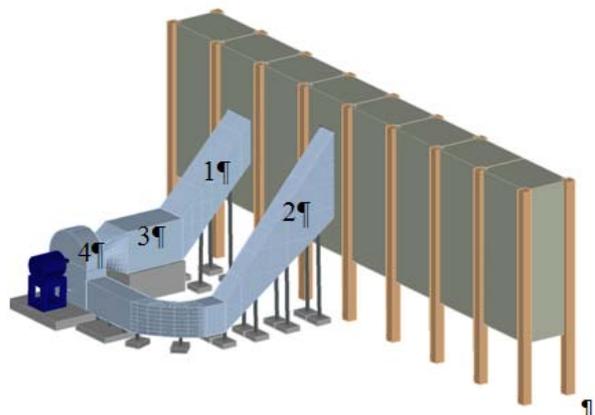


Рис. 1. Вновь монтируемые на одном из существующих газоходов котла байпасные газоходы с дополнительным теплообменником и дымососом (1, 2 – байпасные газоходы до и после теплообменника 3; 4 – дополнительный дымосос).

Каждый из котлов снабжён двумя газоходами, соответственно на каждый котёл планировалось монтировать два теплообменника и два дымососа с дополнительными байпасными газоходами. Расход охлаждающей воды на каждый теплообменник 38,5 т/ч с температурой 38 °С. Вновь установленные теплообменники обеспечивали охлаждение дымовых газов до температур, при которых температура дымовых газов в существующем газоходе после смешения с потоком дымовых газов после теплообменников, составила 102 °С при среднегодовом режиме работы котла. Результаты расчётов температур дымовых газов на входе Тдгвход и выходе Тдгвыход теплообменников, температур дымовых газов в существующем газоходе после смешения Тух, температуры обессоленной воды на

входе Тввход и выходе Тввыход теплообменников, относительная величина расхода дымовых газов, направляемых на дополнительные теплообменники от общего расхода уходящих дымовых газов котла $R_{дг}$ (доля байпасных дымовых газов) для различных режимов работы котла приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Температуры дымовых газов, обессоленной воды, доля байпасных дымовых газов при номинальной, среднегодовой и минимальной нагрузках

Нагрузка котла	Тдгвх, °С	Тдгвых, °С	Тввх, °С	Тввых, °С	Тух, °С	R _{дг}
номинальная	146,6	105,2	38	95,2	117	0,7135
среднегодовая	132,5	88,9	38	78,9	102	0,7
минимальная	126,5	78,7	38	68,8	102	0,5136

Так как температура дымовых газов после теплообменников Тдгвх при любом из исследованных режимов работы котла выше, чем температура конденсации водяных паров в дымовых газах, то выпадение конденсата водяных паров в тракте теплообменников и газоходов не произойдёт.

Расчёт габаритно массовых характеристик теплообменников, обеспечивающих необходимый теплосъём от дымовых газов, проведён для гладкотрубных теплообменников из алюминиевых сплавов, индивидуально спроектированных для исследованных режимов работы, и для оребренных теплообменников, в качестве которых исследована возможность использования калориферов энергетических котлов. Для гладкотрубных теплообменников расчёты проведены для коридорных компоновок трубного пучка: а) с диаметром труб 30 мм, шаг вдоль потока дымовых газов 32,3 мм, шаг поперёк потока дымовых газов 48,4 мм; б) с диаметром труб 16 мм, шаг вдоль потока дымовых газов 17,78 мм, шаг поперёк потока дымовых газов 24 мм. Для оребренных теплообменников расчёты проведены для серийно выпускаемых промышленностью России калориферов типа СО-110-1 и КСк4-11 [11], из нескольких штук которых компоновался теплообменник необходимой тепловой мощности для исследованных режимов работы. Так как включение в работу байпасных газоходов с теплообменниками планировалось только при работе котла на газе, то при работе на мазуте или смеси топлив байпасные газоходы отключались от существующего газохода. Поэтому степень загрязнения теплообменников при расчётах принималась равной нулю. За ширину теплообменника принята длина труб, за высоту теплообменника принят размер трубного пучка поперёк потока дымовых газов, за длину теплообменника принят размер трубного пучка вдоль потока дымовых газов. В связи с отсутствием данных о тепловой мощности

и сопротивления калорифера типа КСк4-11 при исследованных режимах работы котла был проведён расчёт тепловой мощности калорифера СО-110-01 при том же режиме работы, для которого в [11] приведены сведения о тепловой мощности калорифера КСк4-11. Расчёт проведён для расхода воздуха 16 тыс. куб. м/ч со средней температурой 61,5 °С, температуры охлаждающей среды (водяной пар) 180 °С. Выявлено, что при этом режиме работы 1,82 штуки калорифера типа КСк4-11 соответствуют тепловой мощности одного калорифера типа СО-110-01. Поэтому, в дальнейших расчётах принято, что два калорифера типа КСк4-11 по тепловой мощности и аэродинамическому сопротивлению, включённые параллельно, соответствуют одному калориферу типа СО-110-01 в исследованных режимах работы котла. Результаты расчётов габаритно массовых характеристик теплообменников и величина аэродинамических сопротивлений их трубных пучков при номинальной, среднегодовой и минимальных нагрузках приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Габаритно массовые характеристики теплообменников и их аэродинамические сопротивления при различных режимах работы

Тип теплообменника	Габаритные размеры (суммарные ширина, высота, длина) всех теплообменников, установленных в одном из газоходов котла, мм	Масса всех теплообменников, установленных на котле (в двух газоходах), т	Аэродинамическое сопротивление, мм в ст
СО-110-01 (в каждом газоходе две секции)	2510X2038X113	2,52	248; 113; 40
Калорифер КП4-Ск-11 (в каждом газоходе четыре калорифера)	3310X2006X180	1,6	Принято равным 248; 113; 40
Гладкотрубный, диаметр труб 30 мм (в каждом газоходе один теплообменник)	2150X1876X967	1,83	383; 172; 56
Гладкотрубный диаметр труб 16 мм (в каждом газоходе один теплообменник)	2410X2128X407	1,47	361; 160; 40

Таким образом, наименьшей массой среди рассмотренных вариантов обладают гладкотрубный теплообменник с диаметром труб 16 мм, изготовленный из алюминиевых сплавов, конструкция которого специально разработана для исследуемых

режимов работы котла, и теплообменник на основе калориферов типа КСк4-11. При этом аэродинамическое сопротивление гладкотрубных теплообменников при выбранной компоновке трубных пучков было больше, чем теплообменников на основе калориферов типа КСк4-11. Аэродинамическое сопротивление всех рассмотренных теплообменников позволяет использовать для отвода дымовых газов в байпасные газоходы котла и возврата охлаждённых дымовых газов после теплообменников в основные газоходы дымососов типа ДН 26К. Монтаж двух дополнительных дымососов на котёл большой мощности вызывает достаточно существенное увеличение затрат на собственные электрические нужды электростанции. Так как, расход дымовых газов на теплообменники существенно изменяется в зависимости от режима работы котла, это вызывает соответствующее существенное изменение их аэродинамических сопротивлений. Для уменьшения затрат на электрические собственные нужды при изменении нагрузки котла каждый из дымососов снабжён частотно-регулируемым приводом. Обессоленная вода из химического цеха электростанции поступает в турбинный цех с температурой около 40°С, и далее направляется в деаэраторы 1,2 ата, которые греются теплофикационным отбором турбин, и во вновь смонтированные теплообменники. Нагрев воды во вновь смонтированных теплообменниках приводит к разгрузке теплофикационных отборов турбин, установленных на электростанции, за счёт теплоты которых до реконструкции производился нагрев воды. Для сохранения электрической мощности турбин на том же уровне, что и до реконструкции, необходимо увеличение доли выработки электроэнергии по конденсационному циклу. Увеличение доли конденсационной выработки приводит к ухудшению топливоиспользования электростанции. Вместе с тем, утилизация тепловой энергии уходящих дымовых газов котла во вновь смонтированных теплообменниках приводит к повышению КПД котла и уменьшению потребления топлива. Таким образом, экономический эффект от рассматриваемого технического решения определяется совокупностью как положительных, так и отрицательных факторов. Результаты расчёта экономического эффекта от реконструкции газоходов котла при применении теплообменников, скомпонованных из калориферов типа КСк4-11, приведены в таблице 3.

Таблица 2.
Величина эффекта от реконструкции котла при среднегодовом режиме работы

Показатель	Значение
Увеличение КПД котла «брутто», %	1,65
Увеличение конденсационной выработки, МВт	0,949
Уменьшение количества сжигаемого топлива за счёт повышения КПД котла, тонн условного топлива (т.у.т.)	2297

Увеличение расхода топлива из-за увеличения конденсационной выработки, т.у.т.	637
Итоговое уменьшение количества сжигаемого топлива, т.у.т.	1660
Увеличение потребляемой мощности на собственные нужды (на приводы двух дополнительных дымососов, оснащённых ЧРП, плюс насоса перекачки охлаждающей воды), кВт	134,6
Увеличение электрических собственных нужд, тыс. кВт ч	703,49
Удельный расход условного топлива рассматриваемой электростанции на отпуск электрической энергии до/после реконструкции, г/кВт ч	343,54/342,66
Удельный расход условного топлива рассматриваемой электростанции на отпуск тепловой энергии до/после реконструкции, кг/Гкал	141,56/137,44

Практическая значимость

Для выбора конструкции теплообменника, обеспечивающей наиболее оптимальные показатели инвестиционного проекта реконструкции, необходимо определить затраты на реализацию проекта и срок их окупаемости. Так как проектная документация на теплообменник и проект привязки на данном этапе работ не были выполнены, то затраты определены оценочно. Стоимость теплообменников на основе калориферов типа КСк4-11 определена по данным [11]. Всего на котёл устанавливаются два теплообменника, состоящие суммарно из 8 штук калориферов. Общая величина затрат на калориферы в период проведения расчётов затрат на реализацию проекта составила 453,28 тыс. руб. Стоимость теплообменников на основе гладкотрубных пучков с диаметром 16 мм из алюминиевых сплавов была определена исходя из стоимости материалов для изготовления теплообменников. Стоимость изготовления этих теплообменников рассчитывалась исходя из опыта авторов, что доля стоимости материалов составляет 60,62 % от общей стоимости работ. Необходимо отметить, что стоимость материалов в России существенно изменилась за год, предшествующей времени написания данной статьи. Поэтому, расчёты стоимости изготовления актуальны на момент написания статьи. Например, стоимость труб диаметром 16 мм толщиной стенки 1,5 мм из АД 31 принималась равной 441 тыс. руб. за тонну. Стоимость листа толщиной 2 мм из АМГ 2,м (корпус теплообменника) принималась равной 605 тыс. руб. за тонну, а толщиной 20 мм (трубные решётки) из Д 16 принималась равной 760 тыс. руб. за тонну. Расчётные затраты на изготовление двух теплообменников составили 1122,71 тыс. руб. Таким образом, при текущих ценах стоимость теплообменников на основе калориферов КСк4-11 меньше, чем для индивидуально спроектированных для исследованных режимов работы гладкотрубных теплообменников. Анализ стоимости за-

трат на приобретение пластинчатых теплообменников необходимой тепловой мощности был выполнен по данным, приведённым в [12]. Расчётная стоимость приобретения пластинчатых теплообменников, обеспечивающих суммарно необходимую величину теплосъёма от дымовых газов котла, составила 1367,8 тыс. руб. Поэтому, дальнейший анализ эффективности реализации проекта был проведён для теплообменников на основе калориферов. Опоры воздухопроводов изготавливались из уголка неоцинкованной стали с полками 100 мм толщиной 6 мм. Каркас воздухопроводов из уголка АД 31Т1 с полками 100 мм толщиной 6 мм. Обшива воздухопроводов из листа 2 мм из АМГ 2, м. Длина газоходов 24 м. Теплоизоляция из матов МП(ст)-100. Фундаменты под опоры буронабивные. Фундаменты под теплообменники, дымососы, приводные электродвигатели, ЧРП в виде отдельных бетонных плит с закладными деталями. ЧРП на напряжение 6 кВ. Трубопровод охлаждающей воды длиной 320 м и диаметром 80 мм. Суммарная длина силовых кабелей 140 м. Вакуумные выключатели нагрузки дымососов типа ВВР-10-20 две штуки на котёл. Планируемые затраты на реализацию проекта реконструкции котла (два теплообменника и их обвязка) при применении калориферов типа КСк4-11 приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Сводная таблица затрат на реализацию проекта монтажа двух теплообменников и их обвязки на один котёл, тыс. руб.

№	Наименование затрат	Величина затрат, тыс. руб.
1	Суммарные затраты на строительство воздухопроводов, изготовление и монтаж теплообменников, дымососов, ЧРП и их обвязки	26283,49
2	Из них затраты на изготовление теплообменников (без монтажа)	453,28
3	Затраты на проект монтажа воздухопроводов и теплообменников (сумма п. 4+п. 5+п. 6+п. 7+п. 8)	1429,56
4	Базовая цена проекта монтажа воздухопроводов и теплообменников (3,7 % от п. 1)	972,49
5	Разработка обоснования инвестиций (20 % от стоимости п. 4)	194,50
6	Декларация строительных инвестиций (15 % от п. 4)	145,87
7	Комплектация оборудованием (10 % от п. 4)	97,25
8	Сбор исходных данных (2 % от п. 4)	19,45
9	Затраты на разработку рабочей, технологической, эксплуатационной документации для изготовления новых теплообменников	0(освоенное производство)
10	Прочие и неучтённые расходы (5 % от суммы п. 1+п. 3+п. 9)	1385,65
11	Итого общие затраты (п. 1+ п.3+ п.9 + п. 10)	29098,7

Расчёт показателей эффективности рассматриваемого проекта выполнен для среднегодового режима работы при стоимости электрической энергии, покупаемой электростанцией на оптовом

рынке 1 руб. 15 коп./кВт ч, а стоимости покупаемого топлива 3551 руб. за одну тонну условного топлива. Результаты расчёта приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Расчётные показатели эффективности проекта в стоимостном выражении, тыс. руб.

Наименование показателя	Значение показателя
Уменьшение потребления топлива	5894,66
Увеличение затрат электроэнергии на собственные нужды	809
Суммарный эффект за год	5085,65
Затраты на реализацию проекта	29098,70
Простой срок окупаемости, лет	5,17

Выводы

1. Реконструкция газоходов котлов за счёт монтажа газоводоохлаждаемых теплообменников для использования теплоты уходящих дымовых газов для нагрева химически очищенной воды приводит к значительной величине экономии топлива на электростанции даже с учётом разгрузки теплофикационных отборов установленных на электростанции турбин.

2. За счёт монтажа дополнительных дымососов, серийно выпускаемых промышленностью, при рассмотренном в статье варианте реализации технического решения возможно применение различных типов выпускаемых промышленностью теплообменников, суммарно обеспечивающих необходимый теплосъём. При рассмотренных в статье ценах на материалы, оборудование и энергоносители наиболее эффективным является применение в качестве теплообменников калориферов котлов. Простой срок окупаемости капитальных вложений при использовании калориферов типа КСк4-11 составил 5,17 лет.

Литература

- Ибрагимов Е.С. Повышение эффективности топливоиспользования тепловых электрических станций за счет модернизации турбинного и котельного оборудования // Научные горизонты. – 2017. – №3. С 71–83.
- Storm S., DeCaprio M. [Recent Regenerative Airheater Improvements at HECO Kahe Point, Oahu], [Electric Power Conference], 2011, pp. 10–12.
- Storm S., Guffre J. [Experiences with Regenerative Air Heater Performance Evaluations & Optimization], [POWER-GEN Europe], 2010, pp.1–18.
- Аронов, И.З. Контактный нагрев воды продуктами сгорания природного газа / И.З. Аронов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1974. – 280 с.
- Соснин Ю.П. Высокоэффективные газовые контактные водонагреватели / Ю.П. Соснин, Е.Н. Бухаркин. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Стройиздат, 1988. – 375 с.

6. Ибрагимов Е.С., Гальтяев Е.В. Повышение эффективности и надёжности работы котлов электростанций // Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика». 2019.т. 19, №2. С.3138.

7. Бакиров Ф.Г., Ибрагимов Е.С. Эффективность реконструкции котла типа ТГМ-84 для обеспечения бескоррозионного режима работы воздухоподогревателей // Инновации и инвестиции. 2020, №7. С. 157162.

8. Бакиров Ф.Г., Ибрагимов Е.С. Разработка конструкции теплообменника для утилизации тепловой энергии дымовых газов котла типа ТГМ-84 // Инновации и инвестиции. 2021, №1, С. 128-134.

9. Ibragimov E., Cherkasov S. [Improving the Efficiency of Power Boilers by Cooling the Flue Gases to the Lowest Possible Temperature under the Conditions of Safe Operation of Reinforced Concrete and Brick Chimneys of Power Plants], [MATEC Web of Conferences, Volume 245 (2018), International Scientific Conference on Energy, Environmental and Construction Engineering (EECE-2018)], 2018, pp. 1–6.

10. РД 153-34.1-21.523-99. Инструкция по эксплуатации железобетонных и кирпичных дымовых труб и газодухов на тепловых электростанциях. – М.: ОРГРЭС, 2000. – 30 с.

11. ГК Русэнерго ООО ТД КОМТЕХ. Вентиляторы, отопительное и насосное оборудование. Калорифер водяной КСк4-11. https://tdkomteh.ru/g14465847-kalorifery/page_2#catalog_controls_block (дата обращения 19.08.2021 г.).

12. Термосистемы. Пластинчатые теплообменники. Отгруженные объекты. SO-4-47 для системы отопления. <https://teplobmennik-russia.ru/content/s04-47-dlya-sistemy-otopleniya-47-plastin> (дата обращения 26.11.2021 г.).

Choosing the optimal design of a gas water cooled heat exchanger for utilization of the flue gas heat of an energy boiler

Bakirov F.G., Ibragimov E.S.

Ufa State Aviation Technical University

JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90

The reconstruction of the gas-air path of a TGM-84 type power boiler when working on natural gas is considered by installing additional bypass flues in which regenerative gas-water heat exchangers are installed for the utilization of flue gas heat, equipped with additional smoke pumps. The flue gas temperature after the heat exchangers is reduced to the minimum permissible level at which long-term safe operation of the chimneys of the power plant is possible. Computational studies of the efficiency of using tubular regenerative heat exchangers of various designs for the utilization of flue gas thermal energy have been carried out. The study was carried out both for designs of smooth-tube heat exchangers specially developed within the framework of this work, and for finned heat exchangers with a compact arrangement of a finned tube bundle, which are considered as heaters of boilers of the SO-110-01 and KSk4-11 types. The aerodynamic resistance of the considered variants of heat exchangers did not exceed the values at which it was possible to use commercially available industrial smoke pumps for power boilers. It is revealed that the most effective technical solution is when using KSk4-11 type heaters commercially produced by the industry as heat exchangers, the simple payback period of which was about 5 years when the boiler was working on natural gas fuel.

Key words: utilization of thermal energy of flue gases, increasing the efficiency of fuel use of the power plant.

References

1. Ibragimov E.S. Improving the efficiency of fuel use of thermal power plants through the modernization of turbine and boiler equipment // Scientific Horizons. – 2017. – No. 3, From 71–83.
2. Storm S., DeCaprio M. [Recent Regenerative Airheater Improvements at HECO Kahe Point, Oahu], [Electric Power Conference], 2011, pp. 10–12.
3. Storm S., Guffre J. [Experiences with Regenerative Air Heater Performance Evaluations & Optimization], [POWER-GEN Europe], 2010, pp. 1–18.
4. Aronov I.Z. Contact Heating of Water by Natural Gas Combustion Products. 2nd ed., revised and enlarged ed. — M.: Subsoil, 1974. – 280 p.
5. Sosnin Yu.P., Bukharkin E.N. Contact High-efficiency Gas Water Heaters. 4th ed., revised and enlarged ed. M.: Stroyizdat, 1988. – 375 p.
6. Ibragimov E., Galtyev E. Improving the efficiency and reliability of power plant boilers // Bulletin of SUSU. Series of "Energy", – 2019, v. 19, no. 2, pp. 31–38.
7. Bakirov F.G., Ibragimov E. S. Efficiency of a TGM-84 boiler to ensure corrosion-free operation of air heaters // Innovation and investment, – 2020, no. 7, pp. 157162.
8. Bakirov F.G., Ibragimov E. S. Development of a heat exchanger design for utilization of thermal energy of flue gases of a TGM-84 boiler // Innovation and investment], – 2021, no. 1, pp. 128134.
9. Ibragimov E., Cherkasov S. [Improving the Efficiency of Power Boilers by Cooling the Flue Gases to the Lowest Possible Temperature under the Conditions of Safe Operation of Reinforced Concrete and Brick Chimneys of Power Plants], [MATEC Web of Conferences, Volume 245 (2018), International Scientific Conference on Energy, Environmental and Construction Engineering (EECE-2018)], 2018, pp. 1–6.
10. RD 153-34.1-21.523-99. Instructions of operating for reinforced concrete and brick chimneys and flue-gas ducts in thermal power plants]. M.: ORGRES, 2000. 30 p.
11. GC Rusenergo LLC TD KOMTECH. Fans, heating and pumping equipment. Water heater KSk 4-11. Available at: https://tdkomteh.ru/g14465847-kalorifery/page_2#catalog_controls_block (accessed 19.08.2021).
12. Thermal systems. Plate heat exchangers. Shipped objects. SO-4-47 for the heating system. Available at: <https://teplobmennik-russia.ru/content/s04-47-dlya-sistemy-otopleniya-47-plastin> (accessed 26.11.2021).

Инновационная конструкция устройства для нанесения маркировки на дно металлических консервных банок

Майоров Андрей Валерьевич,

к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», ao_maurov@mail.ru

Кулалаева Анастасия Сергеевна,

студент, ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», kulalaeva.97@mail.ru

Мидяков Сергей Михайлович,

студент, ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», smidyakov@mail.ru

В данной статье представлено описание для конструкций существующих машин, использующихся для нанесения маркировок на банки. В современной промышленной сфере для обеспечения возможности нанесения на банки знаков используются специальные автоматизированные ударные и ротационные машины. Основным недостатком этого решения является то, что они не могут быть применены для нанесения знаков на легко вскрываемые крышки. Практическое применение машин, которые наносят маркировку с применением несмываемой краски, не дает возможность создать качественную маркировку на поверхности легко вскрываемых крышек банок цилиндрической формы. Это обусловлено тем, что на замок такой крышки попадает механизм печати краской. Нельзя не отметить и сложность подобных устройств. Стоит также отметить то, что применение метода маркирования крышек банок несмываемой краской обязательно ведет к росту вероятности подделки продукции, а также к возникновению необходимости осуществления регулярного обслуживания как печатающего, так и подающего краски механизма, что ведет к появлению дополнительных временных и финансовых издержек. С учетом этих фактов был предложен усовершенствованный вариант машин для нанесения на банки маркировок, который был создан специалистами Марийского государственного университета.

Ключевые слова: маркиратор, жестяная банка, консервы, маркировочное устройство, клеймо, рельеф.

На сегодняшний день в РФ ведущие места по объемам потребления пищевой продукции занимают различные консервы. Во многом это объясняется п-настоящему широким ассортиментом таких товаров, общим ростом уровня благосостояния основной массы потребителей, рост спроса на подобную продукцию по причине ускорения темпов жизни, продолжительный срок хранения, удобство использования, а также отсутствие необходимости в приготовлении домашних консервов [1].

Этикетки могут использоваться в качестве носителей маркировочной информации для любого вида тар. Также на дно тары или же ее крышку могут наноситься дополнительные знаки, обозначающие определенную информацию о производителе продукта и о самой консерве [2].

Технология нанесения на крышку или же дно тары маркировки с помощью метода рельефного маркирования помогает практически гарантированно исключить вероятность подделки продукции.

Современная сфера пищевой промышленности, занимающаяся изготовлением консервированных продуктов с использованием металлической тары, использует технологию маркирования тары, которая предполагает не ходимость применения маркировочных устройств ударного или же ротационного типа.

Фактически устройства для маркирования жестяной тары, являющиеся ротационными, конструктивно состоят из следующих элементов: станина; расходный механизм; приемный механизм; механический привод, приводящий в движение основной шкив; механизм с валом, который отвечает за передачу движения тяговым цепям за счет использования механических шестеренок; отсекающий элемент расходующего механизма; барабан, имеющий матрицы для нанесения маркировок; щетка; пуансон.

Рабочий персонал также должен будет заниматься перемещением крышек, на которых успела высохнуть маркировочная паста в специальном расходоуемый механизм. Под данным механизмом проходят специальные тяговые цепи. Вытянуть крышку из такого магазина можно в два подхода. На первом этапе осуществляется отделение с помощью отсекающего устройства крышки от стопки с другими крышками. Далее, крышка будет перемещена на удерживающее устройство. После этого специальные ножи отделяют следующие, находящиеся в стопке крышки. При этом, осуществляется открытие держателей. Это позволяет укладывать крышки непосредственно на тяговые

имеющего стопор. Такая регулировка помогает добиться нужной точности клейма 17 при его нанесении на дно консервной банки, подлежащей маркированию 18.

Процесс загрузки банок 19 реализован путем применения приемной направляющей 4. Она состоит из горизонтальной 20, а также наклонной направляющей 21. Их ширина позволяет двигать маркируемые консервные банки 19.

Направляющая 5 для вывода банок располагается перпендикулярным образом по отношению к пластине 8 станины 1. Также она фиксируется на основании 22. Благодаря тому, что данная направляющая 5 расположена под β -углом по отношению к верхней торцевой части основания 22, обеспечивается возможность выкатывания банок 18. Нижний край 23 был отогнут под прямым углом вверх с целью предотвращения возможности выпадения консервных банок 19, прошедших процедуру маркирования.

Принцип работы устройства для нанесения на дно консервной металлической банки маркировки функционирует на основе следующих принципов.

Устройство монтируется согласно существующей технологической схеме перед проведением процедуры стерилизации, а также разделения банок на отдельные порции.

Маркируемые металлические банки поступают в направляющую 20, являющуюся частью маркировочного устройства. Далее банки скатываются по направляющей 21 наклонного типа. Прочие изделия будут размещаться прямо за маркируемой консервной банкой.

С помощью привода осуществляется приведение в действие маркировочной головки 10, на которую установлен маркер 11. Таким приводом может быть, как силовой цилиндр, так и кривошипно-шатунный механизм 15, представленный на схеме маркировочного устройства, который проводится с помощью ременной передачи 12 прямо от электрического мотора 13.

В ходе опускания головки для нанесения маркировки 10 маркер 11 обеспечивает прижатие дна консервной банки к маркерной подушке 25. За счет этого обеспечивается нанесение клейма 17 непосредственно на поверхности дна обрабатываемой металлической тары для консервов. Ход головки для маркирования 10 будет определять итоговую четкость маркируемых знаков. Она может быть отрегулирована путем применения специального стопорного винтового механизма 16.

После того, как на дне баночного корпуса будет успешно выдавлена маркировка 17, осуществляется подъем маркировочной головки 10, которая, в свою очередь, задевает специальный выключатель флажкового типа.

Все это приводит к деактивации привода для толкателя 6. Он же осуществляет выдвижение стержня 26, имеющего специальный эластичный наконечник.

Этот наконечник осуществляет выталкивание корпуса металлической консервной банки, которая была ранее отмаркирована. Металлические консервные банки 17 выталкиваются на стерилизацию из выводящей направляющей 5. Благодаря воздействию силы притяжения следующие корпуса металлических консервных банок подаются по наклонной направляющей 21 для того, чтоб они также получили маркировку. Таким образом цикл повторяется.

Вывод. Предложенная конструкция устройства для нанесения маркировки на дно металлических консервных банок позволяет получить качественную маркировку для любой жестяной консервной банки. Стоит отметить упрощенную конструкцию устройства, что упрощает его обслуживание и ремонт. Правда, возникает необходимость в осуществлении поиска оптимальной частоты колебаний маркировочной головки. Он должен обеспечивать минимальные показатели расходования электрической энергии при получении предельных показателей производительности.

Литература

1. Майоров А.В. Влияние активации моющей жидкости барботированием на качество очистки консервных банок в моечной машине погружного типа / А.В. Майоров // Инновации и инвестиции. – 2018. – № 4. С. 274–277.
2. Майоров А.В. Обоснование выбора жестяной консервной банки в производстве консервов / А.В. Майоров, Н.Д. Конуров // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021, № 2 – Т. 1 (53). С. 60-62.
3. Рогов И.А. Технология и оборудование мясоконсервного производства / И. А. Рогов, А. И. Жаринов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Колос, 1994. – 269 с.

Innovative device design for marking the bottom of metal cans
Mayorov A.V., Kulalaeva A.S., Mityakov S.M.
 Mari State University
 JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90

This article provides a description for the designs of existing machines used for marking cans. In the modern industrial field, special automated impact and rotary machines are used to ensure the possibility of applying signs to cans. The main disadvantage of this solution is that they cannot be used for labeling easily opened lids. The practical application of machines that apply indelible ink marks does not make it possible to create high-quality markings on the surface of easy-to-open lids of cylindrical cans. This is due to the fact that the ink printing mechanism gets on the lock of such a cover. Not to mention the complexity of such devices. It is also worth noting that the use of the method of marking can lids with indelible ink necessarily leads to an increase in the likelihood of product counterfeiting, as well as to the need for regular maintenance of both the printing and ink supply mechanisms, which leads to additional time and financial costs. Taking into account these facts, an improved version of machines for marking cans was proposed, which was created by specialists from the Mari State University.

Keywords: marker, tin can, canned food, marking device, stamp, relief.

References

1. Mayorov A.V. Influence of washing liquid activation by bubbling on the quality of cleaning cans in a submersible type washing machine / A.V. Mayorov // Innovations and investments. - 2018. - No. 4. S. 274–277.
2. Mayorov A.V. Substantiation of the choice of a tin can in the production of canned food / A.V. Mayorov, N.D. Konurov // International Journal of the Humanities and Natural Sciences. 2021, No. 2 - V. 1 (53). pp. 60-62.
3. Rogov I.A. Technology and equipment for meat-packing production / I. A. Rogov, A. I. Zharinov. - 2nd ed., revised. and additional - M. : Kolos, 1994. - 269 p.

Водохранилища Калмыкии: воздействия на окружающую среду

Сангаджиев Мерген Максимович,

кандидат геолого-минералогических наук, доцент, кафедра строительства, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», smm54724@yandex.ru

Гермашева Юлия Сергеевна,

кандидат технических наук, доцент, кафедра природообустройства, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», gerul81@mail.ru

Онкаев Адик Викторovich,

аспирант, Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И. Платова, onkaev.adik08@yandex.ru

Сангаджиева Римма Сергеевна

старший лаборант кафедры строительства, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», rimmer.sangadzhieva.1997@mail.ru

Мимишев Арслан Альбертович

ассистент кафедры строительства, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», arsasha08@mail.ru

В последние годы, одним из ведущих факторов изменения окружающей среды, практически во всех странах мира служат водохранилища. Особенно это относится к территории Республики Калмыкия, единственной в Европе, где наблюдаются обширные территории пустынь. *Целью* представленной работы – выявления современного состояния искусственных поверхностных вод в частности водохранилищ на состояние экологии и техногенную безопасность в регионе. Остаются не решенные вопросы по влиянию бьефов в низовьях и на дамбах водохранилищ, их влияние на окружающую среду, экологию. Не выявлены данные по потребности в водохранилищах, оптимальных режимах эксплуатации. Калмыкия – один из самых засушливых регионов в России. Испарения с водной поверхности очень велики, многие поверхностные водоемы в летнее время пересыхают. Калмыкия не обеспечена водными ресурсами для производственных, сельскохозяйственных и социальных нужд. Для решения поставленных задач были изучены данные по поверхностным водам в республике. *Исходными* материалами послужили работы студентов, выполненные в период прохождения практических работ, участие выездных экспедиционных маршрутов за последние годы. А также были использованы литературные и архивные данные по теме работы и Интернет ресурсы, открытые в свободном доступе. Основной *гипотезой* принятой при исследовании, была принята эколого-экономическая теория равновесия в природной среде, ее энтропия упорядоченности. Полученные результаты позволят министерства и строительными организациями в оценке поверхностных водных ресурсов в их реконструкции и техническому обслуживанию. Студенты смогут использовать данные статьи результаты работ для написания курсовых и выпускных квалификационных работ.

Ключевые слова: водохранилища; Калмыкия; экология; испарения; поверхностные воды; талые; дождевые; континентальный климат.

Введение. Республика Калмыкия (РК) геологический и географически, расположен в Прикаспийской низменности, это единственное место в Европе, где наблюдаются обширные пустыни, нехватка дождевой влаги, большая испаряемость с водной поверхности водоемов на территории Калмыкии. В геологическом аспекте это Ергенинская возвышенность с отметкой +140-150 м над уровнем моря. Климатический это зона с температурой в летнее время достигающая до 45 С в тени, сильными ветрами (до 30 м/с). Зимой также часто дуют ветра.

Водообеспеченность республики не удовлетворяет потребностям для производственных организаций, сельхозпредприятий и социальных нужд. Почти все водотоки в летнее время пересыхают.

Вода рек и озер сильно минерализована, достигает до 15 мг/л и более, она не пригодна для хозяйственно-питьевого назначения. Весь поверхностный сток остается на территории Калмыкии, основная их доля стока аккумулируется в прудах и водохранилищах, где теряется за счет испарения и фильтрации. Часть стока из водохранилищ, озер и рек используют в мелиорации, орошении и сельском хозяйстве.

В 2005 году была произведена инвентаризация гидротехнических сооружений. Она установило, что на территории РК имеется 189 водных объектов, из них 166 водохранилищ, 9 защитных противопаводковых сооружений, 14 озер имеющие народнохозяйственное значение (7).

Гидросооружения водных объектов находятся в следующем техническом состоянии: удовлетворительном – 91 ед., требующие капитального ремонта или реконструкции – 98 ед. В последние годы эти цифры не изменились, так как республика не обеспечена финансированием, а населенные пункты в основном находятся на стадии распада или развала.

Большая часть воды в водохранилища попадает со склонов Ергенинской возвышенности. В частности – это ее юго-восточная часть. Сотрудниками кафедры строительства были рассмотрены вопросы использования сточных вод, их современное состояние (1,5). Были исследованы геологические и географо-экономические показатели и взаимосвязь хозяйственной деятельностью человека (4,6,11). Были исследованы и западные регионы в

республики (западнее Ергеней), где обеспеченность водой больше, по сравнению с другими районами РК (17).

Отдельно исследованы вопросы современного состояния вод, мониторинга литосферы, инженерно-геологического районирования (18,19,21). Рассмотрены вопросы современного состояния водных ресурсов в республике и зависимость от районирования (3,16).

Учтены работы, изданные ранее по водохранилищам мира и России (2). Пески, суховеи, пыльные бури также оставляют след на береговой части водоемов (2,8,9), на образование бьефов (10), надежности береговых укреплений (12). Все результаты, использованные в работе, собраны в период экспедиционных маршрутов в районы РК (13,14,15). Это пробы воды, грунта. Сложные климатические условия, особенно перепады в температуры ускоряют процесс разрушения береговой линии водоема (20).

Сложные климатические характеристики региона, большая минерализация, нехватка финансовых влияний, распад малых населенных пунктов приводит к разрушению геометрии водоемов.

Основная часть. *Цель работы* – оценка современного состояния водохранилищ расположенных на территории Республики Калмыкия и их влияние на окружающую среду. Для этого мы проанализируем современное состояние «крупных», по меркам республиканского значения водохранилищ и постараемся дать прогноз их состояния.

Водоохранилища созданные в основном в 60-х годах прошлого века за счет процессов происходящие в них (4,6) постепенно требуют ухода за ними. От деятельности человека зависит долговечность объекта.

Количество факторов влияющие на энтропию упорядоченности в системе водохранилище-человек со временем увеличивается. Уравнение становится более сложным. Как решать эти вопросы и как они в дальней шем связаны с экологией и техноферной безопасностью – это часть вопросов которые мы постарались рассмотреть.

Другой фактор – это фактор времени. Не что не вечно. Нужны постоянные надзорные органы, которые следили бы за берегом, влиянию бьефов, ветра и т.д. Этих организаций нет.

Другим фактором является то, что созданные водохранилища образовали вокруг себя новые инфраструктуры. Это позволяло держать состояние объектов в надлежащем виде. Появлялись садовничьи участки, сады, парки, которые уменьшали влияние климата, пыли и т.д. на окружающую среду. К примеру, в Америки в последние годы объем водохранилищ увеличилось в 30-35 раз. Такая же картина наблюдается и на других материках. В Азии и Африки стали больше уделять вни-

мание на строительство и эксплуатацию новых искусственных водоемов, где наибольшие засухи и сложные климатические данные.

Проблема в основном заключается в нехватки финансов. Например, в Калмыкии, в 15 км восточнее столицы г.Элиста начали строить водохранилище, которое на данное время в консервации, потеряли 200 млн. руб. Как может государство в лице местного руководства потерять деньги. Это по данным средств массовой информации (СМИ), фото 1.



Фото 1. Уплотнение дна водохранилища.

На фото мы наблюдаем, какую технику надо использовать для строительства нового водохранилища. Сколько нужно финансирование.

Из действующих водохранилищ в РК можно отметить Чограйское, в которое вода почти не поступает из-за того, что соседние регионы не могут урегулировать положение о сбросе воды. Если раньше сброс достигал уровня 1,5-2 млн м³., то сейчас там просто нет воды.

Заключение. Калмыкия находится в сложной климатической зоне, где нехватка водных ресурсов видно очевидно. Руководство как бы следит за состоянием водных ресурсов, часты интервью в СМИ, а фактически все стоит на одном месте. Материалов по современному состоянию водных ресурсов, как поверхностных, так и подземных по территории Прикаспийской низменности и в частности Калмыкии с каждым годом становится больше.

Для большей достоверности данных нужно проводить полный химико-физический анализ воды, данных по береговой линии, образование меандр и бьефов, а также к современным укрепительным сооружениям дамб. Так как вода сильно минерализовано, нами предлагается строить на берегах водохранилищ очистные сооружения, например малые системы на базе использования метода осмоса. Энергию можно получать за счет внедрения возобновляемых источников энергии. Инсоляции и скорости ветра хватает для решения этого вопроса.

Выводы. Геологическое состояние почвенного покрова днища водоемов обязательно должна иметь плотный слой, состоящий из уплотненной глины или ее составляющих. Обязательным условием является посадки зеленых насаждения для укрепления берегов и разрушения. Основной частью является система увеличения финансирования по функционированию поверхностных вод.

Литература

1. Бадрудинова, А.Н., Сангаджиев, М.М., Стаселько, Е.А., Киселева, А.М. Возможность использования осадков сточных вод в Калмыкии. // Вестник научных конференций. Выпуск. № 3-5(3). "Актуальные вопросы образования и науки" 2015. С.145-150.

2. Водохранилища и их воздействие на окружающую среду. М.: Наука, 1986. – 370 с.

3. Дегтярев, К.С. Экономико-географическое районирование Республики Калмыкия // Известия Русского географического общества 2020, том 152, № 1, С. 31–46. DOI: 10.31857/S0869607120010036

4. Кюряева, В.Д., Цатхлангова, Э.А. Водные ресурсы и географо-экономическая характеристика Ергенинской возвышенности в Калмыкии // VIII региональная студенческая научно-практическая конференция «Недра Калмыкии», 29 марта 2018 г. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2018. - С. 23-25.

5. Онкаев, В.А., Гермашева, Ю.С., Сангаджиев, М.М. Современное состояние поверхностных и подземных вод Калмыкии // Вестник учебно-методического объединения по образованию в области природообустройства и водопользования: журнал. – М.: ФГБОУ ВПО МГУП, 2012. - № 4. - С. 247-258.

6. Сангаджиев, М.М. Геоэкологические последствия хозяйственной деятельности человека (на примере Республика Калмыкия) // Zbiór raportów naukowych. "Współczesna nauka. Nowe perspektywy". (30.01.2014-31.01.2014) – Warszawa: Wydawca: Sp.z o.o "Diamond trading tour", 2014. – Str 61-67.

7. Сангаджиев, М.М. Особенности недропользования на территории Республики Калмыкия. / М.М. Сангаджиев. - Элиста. Изд-во Калм.ун-та, 2015. - 144 с.: ил.

8. Сангаджиев, М.М. Пески, суховеи и их влияние на экологическую ситуацию регионов Прикаспия и Северного Кавказа. // Материалы Всероссийского форума с международным участием «Эколого-экономический потенциал экосистем Северо-Кавказского Федерального округа, причины современного состояния и вероятные пути устойчивого развития социоприродного комплекса», посвященного 75-летию со дня рождения Первого Президента Республики Дагестан Муху Гимбатовича Алиева. 24-27 сентября 2015 г. – Махачкала: Типография ИПЭ РД «Эко-пресс» 2015. С. 175-179.

9. Сангаджиев, М.М. Песок Калмыкии. // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность [текст] материалы Всероссийской научно-практической конференции г. Волгоград, 28-29 апреля 2014 года / редкол.: С.Н. Конышев (отв.ред.) [и др.]; Федер.гос.авт.образоват.учреждение высш. проф. образования «Волгоград. Гос. Ун-т». - Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2014. С. 142-146.

10. Сангаджиев, М.М., Гарасов, М.Г., Гермашева, Ю.С. Бьефы и их влияние на окружающую среду в степных и полупустынных зонах Калмыкии // Инновационно – техническое развитие науки: Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции (Стерлитамак: АМИ, 2017. – 238 с. - С.13-18

11. Сангаджиев, М.М., Дегтярев, К.С., Онкаев, А.В., Леджинов, В.С. (2016) Ергени Калмыкии: геолого-географические особенности, проблемы, будущее. Геомеханика, геотехника, геоэкология, гидротехника. Азербайджанский научно-исследовательского института строительства и архитектуры, № 10. Баку, С. 283-289.

12. Сангаджиев, М.М., Доржиева, Г.А., Джимбева, А.С., Ондикова, А.Б. Береговые укрепления на водных объектах в Калмыкии: состояние и проблемы загрознения // В сборнике: Аграрные ландшафты, их устойчивость и особенности развития. Сборник научных трудов по материалам Международной научной экологической конференции. Составитель Л. С. Новопольцева. Под редакцией И.С. Белюченко. 2020. С. 309-311.

13. Сангаджиев, М.М., Манджиева, Т.В., Битяева, Г.Е., Цатхлангова, Э.А. Результаты экспедиционных маршрутов, проведенных в южных районах Республики Калмыкии: проблемы водоснабжения и опустынивания. // Экология России: на пути к инновациям: межвузовский сборник научных трудов / сост. Т. В. Дымова. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2020. – Вып. 19. – 124 с. С 68-76.

14. Сангаджиев, М.М., Муджиков, Н.Л., Аржуева, А.В., Киселева, А.М., Яванова, Н.Ц. Геолого-географические и экологические характеристики меандр в Калмыкии на примере реки Яшкуль // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. Материалы I международной научной конференции «Проблемы науки и научного познания». 2015. № 4-4. С. 192-197.

15. Сангаджиев, М.М., Кумеев, С.С. (1989) Минералогические особенности грунтов района мелиоративного освоения Калмыкии. В сб.: «Вклад молодых ученых и специалистов в социально-экономическое развитие КАССР». Элиста. Ч.1.: 82-84.

16. Сангаджиев, М.М., Онкаев, В.А. Вода Калмыкии – экология и современное состояние // Вестник Калмыцкого университета. 3 (15). 2012, - С. 18-26.

17. Сангаджиев, М.М., Онкаев, В.А., Муджиков, Н.Л. Экология и современное состояние вод Западной части Калмыкии (на примере Яшалтинского района) // Экология России: на пути к инновациям [текст]: межвузовский сборник научных трудов / сост. Т.В. Димова. – Астрахань: Издательство Нижневолжского экоцентра, 2013. – Вып.7. – 214 с. - С. 166-172.

18. Сангаджиев, М.М., Онкаев, В.А., Халгаева, Б.В. Экология и современное состояние вод Калмыкии // Экология России: на пути к инновации [текст]: межвузовский сборник научных трудов/ сост. Н.В. Качалина. – Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2012. – Вып. 6.-210с. - С. 179-186.

19. Сангаджиев, М.М., Онкаев, В.А., Бадмаева, Н.В., Онкаев, А.В., Слизская, А.А. Организация геологического мониторинга литосферы и почв в Республике Калмыкия. // В научно-аналитическом журнале «Инновации и инвестиции». – 2019. - № 8. – С. 138-144.

20. Сангаджиев, М.М., Эрдниева, Г.Е., Эрдниев, О.В., Лиджиева Н.С., Манджиева А.И. Анализ климатических особенностей в Республике Калмыкия, Россия. // Open science 2.0: collection of scientific articles. Vol.3. Raleigh, North Carolina, USA: Open Science Publishing, 2017. - pp. 98-106.

21. Харченко, В.М., Дорджиев, А.Г., Сангаджиев, М.М., Дорджиев, А.А. Инженерно-геологическое районирование территории Калмыкии [Текст] / В.М. Харченко, А.Г. Дорджиев, М.М. Сангаджиев, А.А. Дорджиев. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2012. - 211 с.

Reservoirs of Kalmykia: environmental impacts

Sangadzhiev M.M., Germasheva Yu.S., Onkaev A.V., Sangadzhieva R.S., Mimišev A.A.

South-Russian State Polytechnical University named after M.I. Platov, Kalmyk State University named after V.I. B.B. Gorodovikov

JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90

In recent years, reservoirs have been one of the leading factors in environmental change in almost all countries of the world. This is especially true for the territory of the Republic of Kalmykia, the only one in Europe where vast areas of deserts are observed. The purpose of the presented work is to identify the current state of artificial surface waters, in particular reservoirs, on the state of ecology and technogenic safety in the region. There remain unresolved issues on the impact of pools in the lower reaches and on the dams of reservoirs, their impact on the environment and ecology. Data on the need for reservoirs, optimal operating modes have not been identified. Kalmykia is one of the driest regions in Russia. Evaporation from the water surface is very high, many surface water bodies dry up in the summer. Kalmykia is not provided with water resources for industrial, agricultural and social needs. To solve the tasks set, data on surface waters in the republic were studied. The initial materials were the work of students, performed during the period of practical work, the participation of visiting expeditionary routes in recent years. And also literary and archival data on the topic of work and Internet resources that are open to the public were used. The main hypothesis adopted in the study was the ecological and economic theory of equilibrium in the natural environment, its entropy of order. The results obtained will enable ministries and construction organizations in the assessment of surface water resources in their reconstruction and maintenance. Students will be able to use these articles and the results of their work to write term papers and final qualification papers.

Keywords: reservoirs; Kalmykia; ecology; evaporation; surface waters; thawed; rain; continental climate.

References

1. Badrudinova, A.N., Sangadzhiev, M.M., Staselko, E.A., Kiseleva, A.M. The possibility of using sewage sludge in Kalmykia. // Bulletin of scientific conferences. Release. No. 3-5(3). "Actual issues of education and science" 2015. P.145-150.
2. Reservoirs and their impact on the environment. M.: Nauka, 1986. - 370 p.
3. Degtyarev, K.S. Economic and geographical zoning of the Republic of Kalmykia // Proceedings of the Russian Geographical Society 2020, volume 152, no. 1, pp. 31–46. DOI: 10.31857/S0869607120010036

4. Kyuryaeva, V.D., Tsathlangova, E.A. Water resources and geographic and economic characteristics of the Ergeninsky Upland in Kalmykia // VIII Regional Student Scientific and Practical Conference "Nedra of Kalmykia", March 29, 2018 - Elista: Kalm Publishing House. un-ta, 2018. - S. 23-25.
5. Onkaev, V.A., Germasheva, Yu.S., Sangadzhiev, M.M. The current state of surface and underground waters of Kalmykia // Bulletin of the educational and methodological association for education in the field of environmental management and water use: journal. - M.: FGBOU VPO MGUP, 2012. - No. 4. - P. 247-258.
6. Sangadzhiev, M.M. Geocological consequences of human economic activity (on the example of the Republic of Kalmykia) // Zbiór raportów naukowych. "Współczesna nauka. Nowe perspektywy". (30.01.2014-31.01.2014) – Warszawa: Wydawca: Sp.z o.o "Diamond trading tour", 2014. – Str 61-67.
7. Sangadzhiev, M.M. Peculiarities of subsoil use on the territory of the Republic of Kalmykia. / MM. Sangadzhiev. - Elista. Publishing house of Kalm.un-ta, 2015. - 144 p.: ill.
8. Sangadzhiev, M.M. Sands, dry winds and their influence on the ecological situation of the regions of the Caspian Sea and the North Caucasus. // Materials of the All-Russian Forum with international participation "Ecological and economic potential of the ecosystems of the North Caucasian Federal District, the causes of the current state and probable ways of sustainable development of the socio-natural complex", dedicated to the 75th anniversary of the birth of the First President of the Republic of Dagestan, Mukhu Gimbatovich Aliev. September 24-27, 2015 - Makhachkala: Printing house of IPE RD "Eco-press" 2015. P. 175-179.
9. Sangadzhiev, M.M. Sand of Kalmykia. // Anthropogenic transformation of geospace: history and modernity [text] materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference, Volgograd, April 28-29, 2014 / editorial board: S.N. Konishchev (editor-in-chief) [and others]; Federal State Automotive Educational Institution of Higher Education prof. education "Volgograd. State. Univ. - Volgograd: VolGU Publishing House, 2014. S. 142-146.
10. Sangadzhiev, M.M., Garasov, M.G., Germasheva, Yu.S. Pools and their impact on the environment in the steppe and semi-desert zones of Kalmykia // Innovative and technical development of science: Collection of articles on the results of the International Scientific and Practical Conference (Sterlitomak: AMI, 2017. - 238 p. - P. 13-18
11. Sangadzhiev, M.M., Degtyarev, K.S., Onkaev, A.V., Legzhinov, V.S. (2016) Ergeni Kalmykia: geological and geographical features, problems, future. Geomechanics, geotechnics, geocology, hydraulic engineering. Azerbaijan Research Institute of Construction and Architecture, No. 10. Baku, S. 283-289.
12. Sangadzhiev, M.M., Dorzhieva, G.A., Dzhimbueva, A.S., Ondikova, A.B. Coastal fortifications at water bodies in Kalmykia: the state and problems of pollution // In the collection: Agrarian landscapes, their sustainability and features of development. Collection of scientific papers based on the materials of the International Scientific Ecological Conference. Compiled by L. S. Novopol'tseva. Edited by I.S. Belyuchenko. 2020. S. 309-311.
13. Sangadzhiev, M.M., Mandzhieva, T.V., Bityaeva, G.E., Tsathlangova, E.A. Results of expedition routes conducted in the southern regions of the Republic of Kalmykia: problems of water supply and desertification. // Ecology of Russia: on the way to innovation: interuniversity collection of scientific papers / comp. T. V. Dymova. - Astrakhan: Astrakhan University Publishing House, 2020. - Issue. 19. - 124 p. From 68-76.
14. Sangadzhiev, M.M., Mudzhikov, N.L., Arzhueva, A.V., Kiseleva, A.M., Yavanova, N.Ts. Geological-geographical and ecological characteristics of meanders in Kalmykia on the example of the Yashkul River // Actual problems of the humanities and natural sciences. Proceedings of the I International Scientific Conference "Problems of Science and Scientific Knowledge". 2015. No. 4-4. pp. 192-197.
15. Sangadzhiev, M.M., Kumeev, S.S. (1989) Mineralogical features of the soils of the area of reclamation development of Kalmykia. In: "The contribution of young scientists and specialists to the socio-economic development of the KASSR". Elista. Part 1: 82-84.
16. Sangadzhiev, M.M., Onkaev, V.A. Water of Kalmykia - ecology and current state // Bulletin of the Kalmyk University. 3 (15). 2012. - S. 18-26.
17. Sangadzhiev, M.M., Onkaev, V.A., Mudzhikov, N.L. Ecology and the current state of the waters of the Western part of Kalmykia (on the example of the Yashalta region) // Ecology of Russia: on the way to innovations [text]: interuniversity collection of scientific papers / comp. T.V. Dimov. - Astrakhan: Publishing house of the Nizhnevolszhsky Ecocenter, 2013. - Issue 7. – 214 p. - S. 166-172.
18. Sangadzhiev, M.M., Onkaev, V.A., Khalgaeva, B.V. Ecology and the current state of the waters of Kalmykia // Ecology of Russia: on the way to innovation [text]: interuniversity collection of scientific papers / comp. N.V.Kachalina. - Astrakhan: Publisher: Sorokin Roman Vasilyevich, 2012. - Issue. 6.-210s. - S. 179-186.
19. Sangadzhiev, M.M., Onkaev, V.A., Badmaeva, N.V., Onkaev, A.V., Slizskaya, A.A. Organization of geological monitoring of the lithosphere and soils in the Republic of Kalmykia // In the scientific-analytical journal "Innovations and Investments". - 2019. - No. 8. - P. 138-144.
20. Sangadzhiev, M.M., Erdnieva, G.E., Erdniev, O.V., Lidzhieva, N.S., Mandzhieva A.I. Analysis of climatic features in the Republic of Kalmykia, Russia. // Open science 2.0: collection of scientific articles. Vol.3. Raleigh, North Carolina, USA: Open Science Publishing, 2017. - pp. 98-106.
21. Kharchenko, V.M., Dordzhiev, A.G., Sangadzhiev, M.M., Dordzhiev, A.A. Engineering-geological zoning of the territory of Kalmykia [Text] / V.M. Kharchenko, A.G. Dordzhiev, M.M. Sangadzhiev, A.A. Dorzhiev. - Elista: Kalm Publishing House. un-ta, 2012. - 211 p.

О синтаксическом способе распознавания образов

Светлаков Алексей Владимирович

студент, кафедра прикладной математики и информатики, ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет» в г. Смоленске, seferlian@mail.ru

Царегородцев Евгений Леонидович

кандидат технических наук, доцент, кафедра «Технологические машины и оборудование», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» филиал в г. Смоленске, evgencar@rambler.ru

В статье обоснована актуальность темы работы: перечислены недостатки нейросетей при распознавании образов и сделан вывод о необходимости применения других методов. В работе осуществлена модификация формальных грамматик из математической лингвистики для применения их в области распознавания образов. Сформулирована задача распознавания образов в терминах грамматик и формальных языков, а также рассмотрены примеры порождения и распознавания конкретных структур (структуры типа «0», и зубчатой структуры), и словесно описаны алгоритмы обработки изображений на основе автоматных и контекстно-свободных грамматик. Эти алгоритмы могут быть осуществлены на любом высокоуровневом языке программирования, работающим с изображениями. Данные исследования могут иметь широкое приложение, в том числе и в технических науках: например, для определения типа здания по его визуальному облику.

Ключевые слова: математическая лингвистика, задача распознавания образов, порождение изображения, распознавание изображения, грамматика изображения, предикат, синтаксический анализ, графический примитив.

Введение

На сегодняшний день многие способы распознавания изображений основаны на технологии искусственных нейронных сетей. Несмотря на их широкие возможности, существует ряд недостатков таких способов: подходы, основанные на нейросетях, являются, как правило, эвристическими, что часто приводит к неоднозначным решениям; трудности, возникающие при подготовке обучающей выборки (недообучение, переобучение); обучение нередко приводит к тупиковым ситуациям, а алгоритмически заданные задачи нейросети все еще неспособны решать; поведение обученной нейросети не всегда может быть предсказуемо – всегда существует определенный процент рисков и др. Такие недостатки следуют из самой концепции нейросети, а значит, могут быть только сведены к минимуму, но не устранены.

Рассматриваемые в статье методы обработки изображений не основаны на искусственном интеллекте, но это не значит, что они несовместимы с ним: наоборот, нейросети могут их отлично дополнять и давать наилучшие результаты, однако это позволяет свести вышеперечисленные недостатки к минимуму, так как нейросеть будет являться лишь вспомогательным инструментом.

Постановка задачи

В данной работе рассматривается способ распознавания образов, основанный на теоретических исследованиях математической (компьютерной) лингвистики, которая с успехом применяется при работе с текстами различной природы, а также при разработке трансляторов. Существенным отличием от классических методов указанной науки является тот факт, что их необходимо модифицировать, по причине того, что изображения двумерны, тогда как тексты являются одномерными объектами.

В математической лингвистике выделяются две крупные задачи: задача порождения и задача распознавания, причем вторая основана на первой. В исследовании процесс обработки изображения будет рассмотрен с использованием той же логики. При этом необходимо отметить, что в исследовании будут рассмотрены только контекстно-свободные (КС) грамматики, так как для них вопрос анализа решен.

Задача порождения изображения

Основным понятием математической лингвистики является порождающая грамматика. В об-

щем виде грамматика содержит терминальный алфавит, нетерминальный алфавит, правила вывода, которые содержат символы этого алфавита, и аксиому из нетерминального алфавита[1]. Пример простейшей грамматики: $T = \{a, b\}$, $N = \{S\}$, $P = \{S \rightarrow aSb | \varepsilon\}$, S – аксиома.

Типичная задача распознавания образов формулируется следующим образом: на вход подается изображение одного из двух классов w_1 или w_2 , и требуется определить, к какому классу относится изображение. Для данного примера можно сформулировать следующую аналогичную задачу: на вход подаются сначала символы «а», а затем «b», пусть класс w_1 – это цепочки, состоящие из равного количества указанных символов, w_2 – остальные. Требуется определить класс цепочки. Известно, что данная задача решается с помощью синтаксического анализа, например, при использовании LL(1)-анализатора: если при анализе удалось получить аксиому S , цепочка принадлежит классу w_1 , в противном случае – w_2 . Действительно, данная грамматика порождает язык $L = \{a^n b^n | n \geq 0\}$, и принадлежность языку интерпретируется как принадлежность классу w_1 , и таким образом, классификация проводится на основе того, может ли данная цепочка порождаться определенной грамматикой.

Пример был приведен в качестве основы обобщения подобного подхода к изображениям. При работе с ними пусть терминалами будут заранее определенные графические примитивы (точка, отрезок, окружность...), нетерминалы не изменят свой вид. Однако в обычных грамматиках положение терминалов учитывается благодаря их внутренней структуре (возможны только два положения: слева и справа), и нет необходимости учитывать это дополнительно. Изображения двумерны, а это означает, что придется дополнительно учитывать местоположение. Введем в грамматику n -местный предикат, который будет сообщать положение элементов относительно друг друга: например, $L(x, y)$, что читается как «х расположен левее у». Очевидно, что предикат не является терминалом, поскольку он в явном виде не присутствует в изображении, но и не является нетерминалом, поскольку может находиться в конечных цепочках.

Таким образом, грамматика изображений – это пятерка элементов $\langle T, N, F, P, S \rangle$, где T – алфавит графических примитивов (терминалов), N – алфавит нетерминалов, F – множество предикатов над терминалами, P – множество правил вывода, S – аксиома из нетерминалов. Сентенциальные формы этой грамматики могут содержать терминалы, нетерминалы и предикаты, тогда как язык определяется как множество сентенциальных форм, состоящих из терминалов и предикатов.

Пример 1. Необходимо составить грамматику для порождения изображения числа «0» на табло. Для всех таких чисел достаточно двух терминалов:

a – горизонтальная черта, b – вертикальная черта, и предикатов: $A(x, y)$ – «х находится над у» и $L(x, y)$ – «х расположен левее у».

Тогда структуру, похожую на «0», можно описать так: $A(a, A(A(L(b, b), L(b, b)), a))$. Для упрощения вида цепочек можно опускать лишние элементы (типа скобок, запятых), заранее имея в виду, что A и L – двухместные предикаты, тогда цепочка упростится: $AaAALbbLbba$. Далее следует составить порождающую грамматику, и сделать это можно различными способами. В целях описания общего случая грамматика составлена в нормальной форме Грейбах: $S \rightarrow AAC$, $C \rightarrow ADA$, $D \rightarrow AHH$, $H \rightarrow LBB$, $A \rightarrow a$, $B \rightarrow b$ (для удобства нетерминалы представлены особыми письменными буквами).

Для построения изображения необходимо уточнить, что именно данный предикат означает в конкретном случае. Обычно на них налагают некоторые ограничения. В частности, $A(x, y)$ будет истинным, когда первый элемент находится непосредственно над вторым, причем при разных размерах меньших объект находится в «границах» большего, в противном случае ложным, для $L(x, y)$ – аналогично (за исключением требования непосредственности). В таком случае грамматика будет порождать изображение, представленное на рис. 1 (а), но в связи с вариативностью предикатов она будет порождать и структуры на рис. 1 (б). На рис. 1 (в) указаны структуры, которые грамматика породить не может.

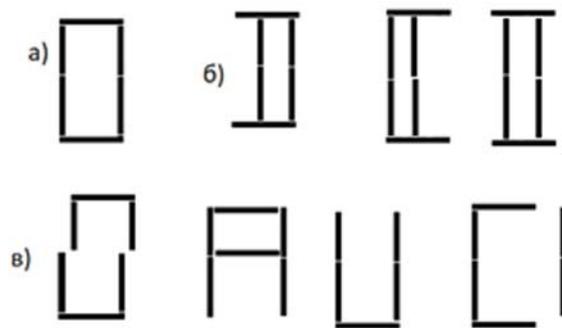


Рис. 1. Образы структуры типа «0», а – идеальный случай порождения, б – возможные порождения, в – невозможные порождения.

Меняя строгость предикатов можно варьировать множество возможных порождений, это зависит от конкретной прикладной области. Множество предикатов F в грамматике может быть любым, и, вообще говоря, не обязательно может определять взаимное расположение терминалов относительно друг друга.

Наиболее значимым результатом исследования в области приложения математической лингвистики к распознаванию образов является создание специального языка описания изображений,

сводимых к структурам типа граф[2, с 352]. Необходимо рассмотреть этот язык в контексте введенной в статье определения грамматики.

Терминалом по-прежнему является любой дву-мерный графический примитив. В нем выбираются хвостовая и головная точки, между которыми строится нескользкий вектор (рис. 2 (а)). Примитивы могут соединяться только в хвостовых или головных точках, тогда двухместные предикаты из множества F обозначают, в каких точках происходит соединение двух примитивов, и их удобно записывать в инфиксной записи. Например, $x + y$ представляется так: элемент x в своей головной точке примыкает к элементу y в хвостовой точке (при выполнении этого условия предикат истинен). Основные виды предикатов представлены на рис. 2 (б).

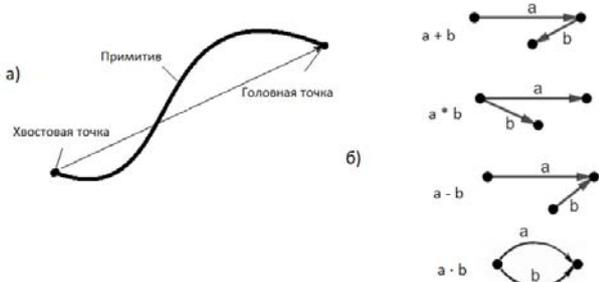


Рис. 2. Представление языка описания изображений, а – графический примитив с выделенным вектором, б – основные типы предикатов над примитивами

Замечание: список предикатов и примитивов можно расширить. В частности, «пустой» терминал может использоваться для порождения разьединенных образов, которые при этом будут считаться за один связный. Полезно также ввести нуль-вектор – это позволит соединять несколько примитивов в одной точке. Можно ввести одно-местный предикат, который может, например, вращать графический примитив.

Пример 2. Пусть дана грамматика, где терминалами будут следующие объекты: a – горизонтальный отрезок (хвостовая точка слева), b – диагональный отрезок из нижнего левого угла, c – диагональный отрезок из верхнего правого угла. Правила грамматики выглядят так: $S \rightarrow a * B$, $B \rightarrow b + c$, $C \rightarrow c + S|c$.

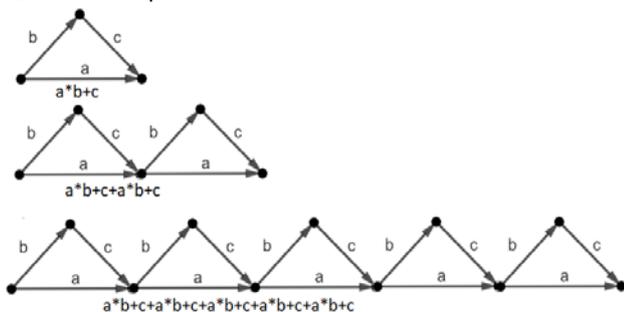


Рис. 3. Некоторые порождаемые образы грамматики из примера 2.

Данная грамматика способна порождать зубчатую структуру (рис. 3), то есть цепочки вида $a * b + c$, $a * b + c + a * b + c$, $a * b + c + a * b + c + a * b + c$ и так далее. Примечательно, что грамматика является праволинейной регулярной, но, тем не менее, порождает бесконечное множество цепочек (в отличие от предыдущего примера), то есть образ с произвольным количеством зубцов.

Задача распознавания изображения

В математической лингвистике задача распознавания цепочки состоит в определении принадлежности этой цепочки языку (то есть заданной наперед грамматике). Для автоматных грамматик анализатором чаще всего выступает конечный автомат, для КС-грамматик – LL-анализатор (или LR-анализатор). Следует применить подобный подход и здесь, обобщив синтаксический анализ на случай изображений. Если синтаксический анализ выполнен успешно, то изображение принадлежит классу w_1 , в противном случае – классу w_2 .

Синтаксический анализ изображения из примера 1. Грамматика находится в нормальной форме Грейбах, что позволяет применить метод рекурсивного спуска с возвратами для ее разбора в общем виде (сложность разбора останется линейной). В данном случае возвратов не будет, так как альтернативные правила отсутствуют. Кроме того, удобство состоит еще и в том, что на каждом шаге выводится либо предикат со своими элементами, либо одиночный терминал.

Левый вывод цепочки из грамматики выглядит так: $S \rightarrow AaC \rightarrow AaC \rightarrow AaADa \rightarrow AaAAHHA \rightarrow AaAALBBHA \rightarrow AaAALbBHA \rightarrow AaAALbbHA \rightarrow AaAALbbLBBa \rightarrow AaAALbbLbBa \rightarrow AaAALbbLbba$.

Существенным отличием от классического метода рекурсивного спуска является тот факт, что понадобится стек для хранения предикатов.

На первом шаге аксиома грамматики раскрывается в предикат A и пару нетерминалов. Предикат, учитывающий взаимное положение элементов запоминается в стек, а анализ переходит на следующий этап: на нем нетерминал A раскрывается в терминал a . Здесь распознаватель считывает изображение и ищет графический примитив, соответствующий терминалу. Если такого не найдено, то анализ завершается с ошибкой, при правильном же изображении такой примитив найдется. На следующем шаге, используется правило $C \rightarrow ADa$, новый предикат записывается в стек. Следующие два шага аналогичны: стек пополняется предикатами A и L . На седьмом шаге с использованием правила $B \rightarrow b$ анализатор ищет вертикальную черту в изображении. Восьмой шаг аналогичен, однако, так как все переменные предиката обратились в терминалы, то предикат L снимается со стека, а анализатор проверяет истинность предиката: находится ли найденный примитив справа от

предыдущего. Если нет, то предыдущий примитив найден неверно, осуществляется переход к другому примитиву (если же не подходит ни один, то анализ заканчивается с ошибкой). Следующие три этапа аналогичны трем предыдущим. После этих этапов будут проанализированы все переменные предиката A , а это значит, что он снимается со стека и происходит проверка, находится ли проанализированная структура под предыдущей. На последнем шаге \mathcal{A} обращается в a , и тогда, сначала осуществляется поиск примитива, а затем снимается предикат A со стека с проверкой, находится ли этот примитив под ранее проанализированной структурой. Наконец, последний предикат снимается со стека, и осуществляется проверка проанализированной структуры под горизонтальной чертой, найденной на втором шаге. После всех шагов анализ заканчивается успешно.

Важные замечания: 1) после снятия предиката со стека две найденные структуры склеиваются и считаются за одну, и при следующей проверке взаимное расположение учитывает эту структуру целиком.

2) Чтобы иметь возможность обратиться к предыдущим структурам (без повторного поиска) их необходимо помечивать порядковыми номерами. Тогда удобно будет обращаться к предыдущему номеру при проверке взаимного расположения. При склеивании структура получает наименьший порядковый номер из двух.

3) Поиск примитивов имеет смысл задать так, чтобы работа осуществлялась одновременно только с одним примитивом: если он в итоге будет исключен (например, позже при проверке взаимного расположения), то можно переходить к следующему. Если ни один из примитивов не подходит, то анализ останавливается с ошибкой. С таким подходом можно найти несколько подходящих образов на одном и том же изображении. В целом это соответствует жадной квантификации при использовании регулярных выражений.

4) Для того, чтобы анализатор знал, когда все переменные предиката проанализированы, можно ввести счетчик переменных: при занесении предиката в стек он обнуляется, при появлении терминала он увеличивает свое значение, а при достижении значения 2 (в общем виде – n) можно производить проверку истинности предиката и снимать его со стека.

5) Если исходная грамматика имеет альтернативные правила, то необходимо осуществлять возврат по правилам.

С учетом разобранного примера и замечаний можно записать алгоритм синтаксического анализа изображения.

Синтаксический анализ изображения из примера 2. Грамматика является автоматной, а значит лучший распознаватель для нее – детерминированный конечный автомат (ДКА). В отличие от

предыдущего примера осуществляется проще, но перед этим необходимо построить соответствующую диаграмму состояний (рис. 4).

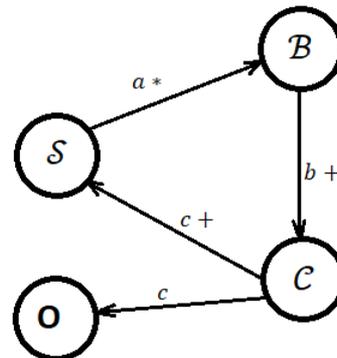


Рис. 4. Диаграмма состояний ДКА грамматики из примера 2.

Распознавание образов с помощью ДКА в принципе несложно. Анализ начинается с начального состояния S , по которому возможен переход только в состояние B по терминалу a и предикату «*». Распознаватель считывает изображение и ищет горизонтальный вектор (в этом случае поиск осуществляется не по примитивам, а по их векторам), а также происходит проверка, присоединяется ли какой-либо вектор к данной хвостовой точке к своей хвостовой точке. Если таких векторов или соединений не нашлось, то анализ завершается с ошибкой. Из состояния B возможен переход только в состояние C по символу b и предикату «+». На этом этапе осуществляется проверка, что найденный на предыдущем шаге вектор действительно соответствует терминалу b , а также производится поиск какого-либо вектора, который примыкает к головной точке b своей хвостовой точкой. Из состояния C возможны два перехода. На этом этапе производится проверка, что найденный вектор соответствует вектору c , а дальше ищется какой-либо вектор, примыкающий своей хвостовой точкой к головной точке c . Если такой вектор найден, то автомат переходит в состояние S и цикл повторяется заново. Если такого вектора нет, то осуществляется переход в конечное состояние O , и образ принимается (анализ успешно завершается).

Замечание: как и в предыдущем примере, поиск следует настроить так, чтобы одновременно работать с одним вектором. Если до этого до этого нашлось несколько одинаковых векторов, то к ним нужно вернуться, когда анализатор на каком-то этапе зашел в тупик (или когда завершился). Только в случае, когда на каком-то этапе все векторы проверены и отвергнуты, образ отклоняется.

Заключение

В работе рассмотрено обобщение формальных грамматик из математической лингвистики для применения их в области распознавания образов.

Сформулирована задача распознавания образов в терминах грамматик и языков, а также рассмотрены примеры порождения и распознавания конкретных структур (структуры типа 0, и зубчатой структуры), и в общих чертах описаны алгоритмы распознавания изображений на основе автоматных и КС-грамматик.

Можно заметить, что синтаксический анализ изображения может применяться, когда важна внутренняя структура образа, так как этот способ разлагает изображение на графические примитивы, которые можно непосредственно увидеть после проведенного анализа, графически их как-либо выделив.

Еще одно преимущество этого способа по сравнению с нейросетевым: можно указывать место ошибки (то есть, если образ не принимается, то анализатор укажет почему, выделив конкретное ошибочное место в образе).

Дальнейшие возможные направления работы: улучшение алгоритмов и расширение грамматик для решения общей задачи классификации изображений. В частности, если существует несколько классов образов $\{w_1, w_2, \dots, w_n\}$, то можно ввести грамматику, в которой $S = \{S_1, S_2, \dots, S_{n-1}\}$ – множество аксиом. При проведении синтаксического анализа изображения, если окажется, что S_i порождает изображение, если оно относится к классу w_i (за исключением последнего класса – он соответствует ошибочному результату анализа).

Данные исследования могут иметь широкое приложение, например, при работе с фотографиями реальных объектов. В первую очередь нужно выделить контур объектов, а затем осуществить обработку изображения вышеприведенными методами. Например, это позволит автоматически определить тип здания по его визуальному облику.

Литература

1. А. Ахо., Р. Сети, Дж. Ульман, С.Лам. Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий, 2-е изд. — пер. с англ. - М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2008. - 1184 с.
2. Ту Дж., Гонсалес Р. Принципы распознавания образов; Изд-во: М.: Мир, 1978 г. – 416 с.
3. Формальные языки и компиляторы : учебное пособие для вузов / А. А. Малявко. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 429 с.
4. Прэтт У. Цифровая обработка изображений: Пер. с англ. — М.: Мир, 1982. — Кн. 2 — 480 с.

On the syntactic method of pattern recognition

Svetlakov A.V., TSaregordtsev E.L.

Smolensk State University

JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90

The introduction substantiates the relevance of the topic of work: lists the disadvantages of neural networks in pattern recognition and concludes that it is necessary to use other methods. The paper modifies formal grammars from mathematical linguistics to apply them in the field of pattern recognition. The task of pattern recognition in terms of grammars and formal languages has been formulated, and examples of generating and recognition of specific structures (the structure of type "0", and the notched structure), and the algorithms for image processing based on automata and context-free grammars have been described in words. These algorithms can be implemented in any high-level image-processing programming language. These studies can have a broad application, including technical sciences: for example, to determine the type of building on its visual appearance.

Keywords: mathematical linguistics, image recognition problem, image generation, image recognition, image grammar, predicate, syntactic analysis, graphic primitive.

References

1. A. Aho, R. Sethi, J. Ullman, S. Lam. Compilers: principles, technologies and tools, 2nd ed. - 1184 c.
2. Tu J., Gonzalez R. Principles of pattern recognition; Publishing house: Moscow: Mir, 1978 - 416 p.
3. Formal languages and compilers : tutorial for high schools / A. A. Malyavko. - Moscow : Publishing house Yurait, 2020. - 429 c.
4. Pratt, W. Digital Image Processing: Translated from English - Moscow: World, 1982. - Book 2 - 480 p.

Проектирование солнцезащитных устройств по комплексной солнечной карте для города Москвы

Серов Алексей Дмитриевич

старший преподаватель, заведующий лабораторией кафедры архитектуры ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет Москва», gigantmislly@mail.ru

В статье рассмотрена проблема избыточных теплопоступлений летом для зданий со сплошным и ленточным остеклением фасадов для климатических условий города Москвы. Солнцезащитные устройства при правильном проектировании способны обеспечить пассивное охлаждение помещений в теплый период года, но при этом сохранить возможность солнечного обогрева помещений в холодный период. Для этого рассчитывалась комплексная солнечная карта на основе и климатических данных. В статье подробно разбирается процесс построения графиков колебания температур и нанесения зон желательной и нежелательной инсоляции на готовую солнечную карту. Обосновывается выбор типа солнцезащитных устройств для массового применения. Наглядно демонстрируется способ подбора формы солнцезащитного устройства, исходя из наиболее эффективного перекрытия зоны нежелательной инсоляции его теневой маской.

Ключевые слова: солнцезащитное устройство, комплексная солнечная карта, инсоляция, энергоэффективность

Наличие солнцезащитных устройств (СЗУ) является отличительной чертой традиционной архитектуры стран с жарким климатом [1,2]. Например, для архитектуры Ближнего Востока характерны такой элемент как машрабия, представляющая из себя обычно деревянную решетку, расположенную в оконном проеме. Она позволяет рассеивать прямые солнечные лучи и не мешает проветриванию помещения [3]. А североамериканские индейцы Анасази защищали свои вырубленные в скалах поселения от палящего полуденного Солнца огромным козырьком [4]. Если же мы рассмотрим объекты традиционной архитектуры центральной части России, то убедимся в отсутствии каких-либо элементов, играющих роль СЗУ. Это говорит нам о том, что вопрос перегрева помещений в летний период не является большой проблемой для умеренного климата. Здесь основной задачей являлось сохранение тепла, из-за чего размер светопроемов всегда делался небольшим, что в свою очередь ограничивает теплопоступление от солнечных лучей как в зимний, так и в летний периоды [5]. Но для современной архитектуры прослеживается тенденция к часто неоправданному увлечению процента остекления фасадов. И даже в Москве, для которой характерен довольно короткий период теплой солнечной погоды [5], в помещениях с ленточным остеклением или панорамными окнами, ориентированными юг и запад, люди испытывают серьезнейший дискомфорт от перегрева [6,7]. Помимо этого, глобальное потепление и специфический городской микроклимат усугубляет ситуацию с избыточными теплопоступлениями в летний период [8,9]. Сейчас эта проблема частично решается путем установки дорогостоящих систем кондиционирования. Но постоянно использовать активные системы охлаждения воздуха экономически неэффективно [5,6], особенно на фоне растущих цен на энергоносители и ориентации современных стандартов строительства на принципы устойчивого развития и зеленую архитектуру. Таким образом, разработка типовых решений СЗУ для города Москвы становится актуальной задачей.

Цели данного исследования – на основе имеющихся климатических данных для города Москвы определить зоны желательной и нежелательной инсоляции, построить комплексную солнечную карту и дать обоснованные рекомендации по типу

и форме СЗУ с учетом различной ориентации светопроемов, подходящего для массового применения в строительной практике.

Для начала следует определиться какой тип СЗУ подойдет для массового внедрения. Наибольшей эффективностью и архитектурной выразительностью обладают автоматические трансформируемые СЗУ, способные изменять положение экранирующих элементов, раскрываться или закрываться в зависимости от местоположения Солнца и типа погоды. Примером таких СЗУ могут служить кинетические фасады башен Аль-Бахар в городе Абу-Даби [6,10]. Но такие сложные и дорогостоящие решения пока доступны только для уникальных зданий и плохо адаптированы к нашему холодному климату [5]. Помимо этого, автоматические трансформируемые СЗУ требуют постоянных эксплуатационных затрат на работу механизмов, наличие обслуживающего высококвалифицированного персонала и сложного ремонта, т.е. не подходят в качестве типового решения. Для массового же применения следует остановиться на наружных стационарных СЗУ: составных козырьках, вертикальных экранах, комбинированных (сотовых) СЗУ и СЗУ общего положения. Они относительно дешевы, наиболее долговечны, требуют минимальных затрат при эксплуатации, обладают высокой эффективностью [4,7,10,11]. При условии точного расчета формы стационарного несплошного (составного) СЗУ в помещении будет снижены теплопоступления в теплый период года, максимально сохранены поступления солнечного тепла в холодный период и общая продолжительность инсоляции, устранена слепящая яркость прямых солнечных лучей при минимальном уменьшении внутренней естественной освещенности [12-14].

Для определения вида и расчета формы СЗУ в соответствии с СП 370.1325800.2017 «Устройства солнцезащитные зданий» должна быть обязательно использоваться комплексная солнечная карта (КСК). КСК представляет собой солнечную карту, на которую нанесены зоны желательной и нежелательной инсоляции. Зона нежелательной инсоляции, характеризуется избыточными теплопоступлениями, создающими значительный дискомфорт для людей, находящихся в помещении в данный период. Зона желательной инсоляции, характеризуется избыточными теплотерями и перерохлаждением помещения, которое следует максимально компенсировать теплом, поступающим с солнечными лучами. КСК позволяет запроектировать СЗУ таким образом, чтобы создаваемая им тень максимально перекрывала область нежелательной инсоляции, но в минимальной степени затрагивала зону желательной инсоляции [13,15]. Также важно, чтобы затенение от СЗУ как можно меньше влияло на продолжительность инсоляции, т.к. ультрафиолетовый свет, присутствующий в

прямом солнечном свете, обладает saniрующим эффектом воздействия на бактерии, вирусы и патогенную микрофлору (споры грибов и плесени) [16].

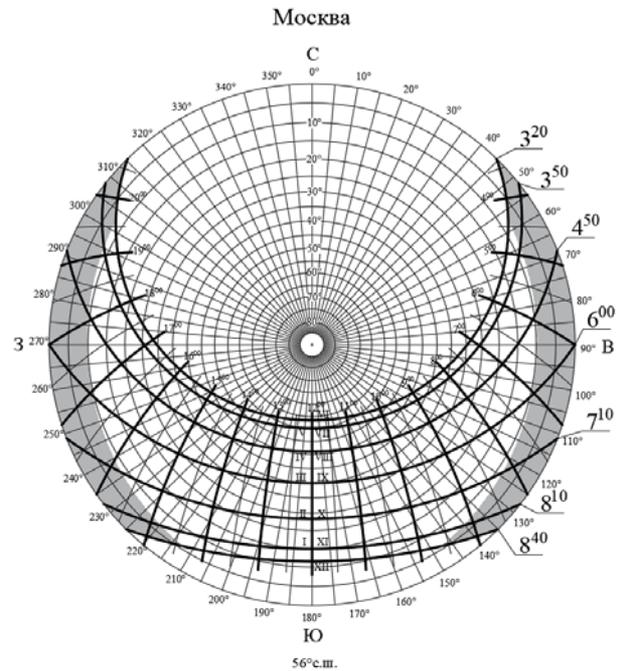


Рис.1. Солнечная карта для 56° с.ш. (для города Москвы) с указанием времени восхода Солнца

Общий вид солнечной карты зависит только от широты района строительства [17] и ее готовые варианты представлены в соответствующих нормативных документах (рис. 1). КСК, помимо широты, должна учитывать конкретные климатические данные, т.е. строится она индивидуально для каждого города [15]. Готовых комплексных солнечных карт найти удалось не много. В нормативных документах (СП 370.1325800.2017 «Устройства солнцезащитные зданий» и «Методические рекомендации по оценке влияния солнцезащитных устройств на энергосбережение зданий различного назначения в климатических условиях Российской Федерации»), представлен единственный вариант такой карты и еще несколько примеров можно найти в научных статьях [15,18]. Поэтому, первой задачей стала необходимость построения КСК для города Москвы.

Для построения комплексной солнечной карты для города Москвы из СП Климатология были взяты среднемесячная температура (T_{cp}) и амплитуда среднемесячной температур (A_{cp}) для каждого из месяцев. Климатические данные сведены в таблицу 1. По формулам (1, 2) вычисляли максимальную (T_{max}) и минимальную температуры (T_{min}) для каждого из месяцев.

$$T_{max} = T_{cp} + A_{cp}/2; (1)$$

$$T_{min} = T_{cp} - A_{cp}/2; (2)$$

Таблица 1
Климатические данные для города Москвы

Но- мер ме- сяца	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Месяц	ян- варь	фев- раль	мар- т	апр- ель	май	июнь	июль	ав- густ	сен- тябрь	ок- тябрь	но- ябрь	де- кабрь
$T_{ср},$ °C	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	13	16,9	18,7	16,8	11,1	5,2	-1,1	-5,6
$A_{ср},$ °C	6,2	6,9	7,4	8,5	10,4	10,7	10,4	10	8,6	5,7	4,6	5,1
$T_{мин},$ °C (че- рез 15 мин после рас- света)	-10,9	-10,5 5	-5	+2,15	+7,8	+11,5 5	+13, 5	+11, 8	+6,8	+2,3 5	-3,4	-8,15
$T_{макс},$ °C (в 15 ⁰⁰)	-4,7	-3,65	+2,4	+10,6 5	+18, 2	+22,2 5	+23, 9	+21, 8	+15, 4	+8,0 5	+1,2	-3,05
$t_{рас-света}$	8 ¹⁰	7 ¹⁰	6 ⁰⁰	4 ⁵⁰	3 ⁵⁰	3 ²⁰	3 ⁵⁰	4 ⁵⁰	6 ⁰⁰	7 ¹⁰	8 ¹⁰	8 ⁴⁰
t через 15 минут после рассвет	8 ²⁵	7 ²⁵	6 ¹⁵	5 ⁰⁵	4 ⁰⁵	3 ³⁵	4 ⁰⁵	4 ⁰⁵	6 ¹⁵	7 ²⁵	8 ²⁵	8 ⁵⁵

— ниже температуры охлаждения (+8°C)
— выше температуры перегрева (+21°C)

Если температура превышает +21°C, то в данном месяце будет наблюдаться период перегрева, образующий зону нежелательной инсоляции, а если температуры опускаются ниже +8°C, то наблюдаются недостаточные теплоступления, т.е. образуется зона желательной инсоляции [15]. Для города Москвы периоды перегрева характерен для трех месяцев: июня, июля и августа, а периоды недостаточных теплоступлений наблюдаются для девяти месяцев: января, февраля, марта, апреля, мая, сентября, октября, ноября и декабря.

Для построения на солнечной карте зон желательной и нежелательной инсоляции были проанализированы только те месяцы, в которых происходит переход из одной температурной зоны в другую. Из таблицы 1 видно, что и максимальные и минимальные температуры января, февраля, марта, ноября и декабря полностью находятся в зонах недостаточных теплоступлений. Таким образом, дальнейший расчет производился только для месяцев с апреля по октябрь. Для этого были сделаны графики колебания температур для этих месяцев (рис. 2) в виде синусоид, амплитудными значения которого являются минимальными и максимальными значениями температур. На вертикальной оси откладывались температуры, а на горизонтальной – время суток. В соответствии с «Методические рекомендации по оценке влияния солнцезащитных устройств на энергосбережение зданий различного назначения в климатических условиях Российской Федерации» принимали, что максимальное значение температуры

соответствует 15 часам дня, а минимальная температура наблюдаться через 15 минут после восхода Солнца [15]. Информация о времени восхода для каждого из месяцев бралась с солнечной карты, построенной для 56° северной широты (рис. 1), т.е. для города Москвы. Данные по времени восхода солнца сведены в таблицу 1. Зная временной промежуток от восхода Солнца плюс 15 минут до 15 часов дня, вычислялась длина отрезка на оси t , которая будет соответствовать одному часу. Вычислив масштаб оси t , задавали интервалы между засечками в один час и откладывали от известного времени, например, от 15⁰⁰. Аналогично поступали с вертикальной осью T . Зная максимальную и минимальную температуру, вычисляли масштаб оси.

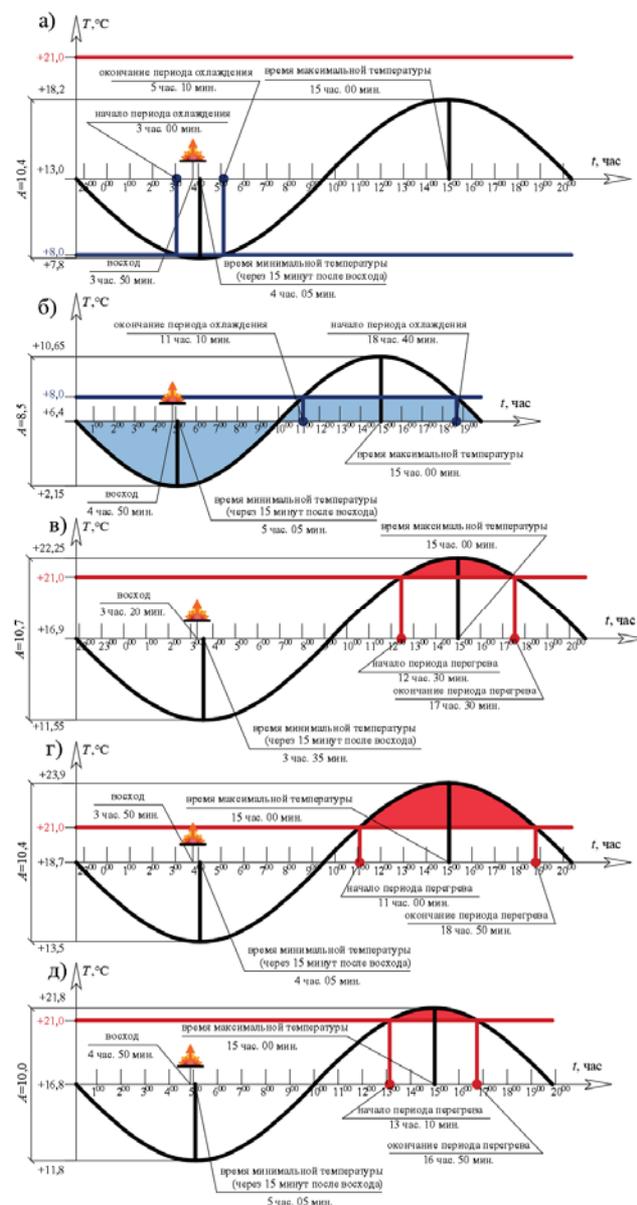


Рис. 2. Графики колебания температур для города Москвы: а — май, б — апрель, в — август, г — июль, д — июнь

А вот попытка перекрыть теневой маской от прямоугольных козырьков или экранов полностью зону нежелательной инсоляции при южной, юго-западной и западной ориентациях приводила к тому, что также затенялась большая часть зоны желательной инсоляции и значительно уменьшалась общая продолжительность инсоляции. Решением данной проблемы стало применение солнцезащитных устройств общей ориентации, представляющих собой ряды наклонных к горизонту ламелей [4,15]. Теневая маска такого СЗУ имеет округлую форму и смещенную точку «выхода тени», что позволило максимально перекрыть именно зону нежелательной инсоляции, практически не затронув зону желательной инсоляции. Теневая маска строилась по теневому углу для СЗУ общего положения при угле наклона направляющей ламелей 30° . Для определения углов СЗУ решалась обратная задача [13]. Сначала подбирались оптимальная форма той части теневой маски, которая создается углом δ_0 , определялась величина этого угла, а затем по разрезам определялся второй угол δ_z и, исходя из его величины, определялась форма второго участка теневой маски (рис.5 а-г). Для достижения наибольшей эффективности можно рекомендовать расположение ламелей, которое будет образовывать следующие углы: на окнах юго-восточной ориентации $\delta_{01}=50^\circ$, $\delta_{z1}=72^\circ$, на окнах южной ориентации $\delta_{02}=45^\circ$, $\delta_{z2}=71^\circ$, на окнах юго-западной ориентации $\delta_{03}=33^\circ$, $\delta_{z3}=68^\circ$, на окнах западной ориентации $\delta_{04}=12^\circ$, $\delta_{z4}=66^\circ$.

Выводы

По итогам исследования можно сделать следующие выводы:

1. В результате составления комплексной солнечной карты для города Москвы были установлены границы зон нежелательной и желательной инсоляции.

2. Проанализировав форму зоны нежелательной инсоляции, была выявлена необходимость в установке СЗУ для условий города Москвы при сплошном и ленточном остеклении и ориентации светопроемов на восток, юго-восток, юг, юго-запад, запад и северо-запад.

3. В качестве типовых решений для СЗУ были предложены следующие варианты: для восточной и северо-западной ориентации светопроемов – вертикальные экраны, расположенные под углом к фасаду и образующих световой угол в 137° и 88° соответственно. А для юго-восточной, южной, юго-западной и западной – СЗУ общего положения при угле наклона направляющей ламелей 30° и парами углов $\delta_{01}=45^\circ$ и $\delta_{z1}=71^\circ$, $\delta_{02}=45^\circ$ и $\delta_{z2}=71^\circ$, $\delta_{03}=45^\circ$ и $\delta_{z3}=71^\circ$, $\delta_{04}=45^\circ$ и $\delta_{z4}=71^\circ$ соответственно.

Перспективы дальнейших исследований

В качестве перспективы дальнейших исследований следует указать возможность более деталь-

ного анализа каждого вида СЗУ с описанием достоинств и недостатков каждого из вариантов по различным параметрам (стоимости, долговечности, эффективности в зависимости от ориентации фасада, влиянию на естественную освещенность и т.д.). Также возможным направлением исследования может стать расчет экономической целесообразности установки СЗУ различного типа и срока их окупаемости.

Литература

1. Стецкий С.В., Серов А.Д. Особенности создания комфортного микроклимата в административных зданиях для климатических условий стран Ближнего Востока // Промышленное и гражданское строительство. 2017. № 12. с. 112-117.

2. Стецкий С.В., Ходейр В.А. Эффективные солнцезащитные устройства в гражданском строительстве регионов с жарким солнечным климатом // Вестник МГСУ. 2012. № 7. с. 9—15.

3. Стецкий С.В. Эстетика гражданских зданий при использовании в них стационарных солнцезащитных средств для условий жаркого климата // Промышленное и гражданское строительство. 2015. № 7. с. 76-80.

4. Дворецкий А.Т. Солнечная энергия в энергоэффективных зданиях // В сборнике: Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2020 году. Сборник научных трудов РААСН: в 2 томах. Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН). Москва. 2021. с. 61-73.

5. Vorobyeva P. Solar control strategies for continental climate of Moscow. Architecture and Modern Information Technologies. 2013. №4 (25). p. 1-8.

6. Спиридонов А.В., Шубин И.Л., Римшин В.И., Семин С.А. Солнцезащитные устройства: европейская и российская практика нормирования // АВОК. 2014. №5. с. 64-68.

7. Коматина Д., Паунович-Зарич С., Алиходжич-Ясаревич Э., Соколовский Н.Д., Рябухина С.А. Статические солнцезащитные устройства в архитектуре зданий // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2015. №4(31). с. 122-134.

8. Сумеркин Ю.А. Расчет радиационной температуры окружающей среды городской застройки // Промышленное и гражданское строительство. 2020. №4. с. 34–40.

9. Стецкий С.В., Дорожкина Е.А. Повышение качества световой, акустической и инсоляционной среды в помещениях гражданских зданий с применением стационарных солнцезащитных устройств // Инновации и инвестиции. 2021. № 2. с. 193-198.

10. Белаш Т.А., Иванова Ж.В., Найденова В.В. Обеспечение комфортных условий эксплуатации

транспортных объектов в условиях жаркого климата // Промышленное и гражданское строительство. 2020. №2. с. 23-28.

11. Буравченко В.С., Дворецкий А.Т., Сергейчук О.В., Спиридонов А.В., Шубин И.Л. Современные солнцезащитные устройства. Классификация основных типов // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2018. № 1-2 (228-229). с. 54-56.

12. Стецкий С.В., Хдейр В.А. Зависимость естественной освещенности помещений от формы и положения солнцезащитных устройств в климатических условиях Ливана // Промышленное и гражданское строительство. 2013. № 6. с. 71-73.

13. Дворецкий А.Т., Моргунова М.А., Сергейчук О.В., Спиридонов А.В. Методы проектирования стационарных солнцезащитных устройств // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2018. № 11-12 (238-239). с. 46-50.

14. Фьонг Н.Т.Х., Соловьев А.К. Оценка естественного освещения зданий с учетом солнцезащитных конструкций при реальных состояниях облачности // Вестник МГСУ. 2020. Т. 15. № 2. с. 180-200.

15. Сергейчук О.В. Особенности учёта и регулирования теплоступлений от солнечной радиации при помощи солнечных карт // Строительство и технологическая безопасность. 2016. №4(56). с. 39-45.

16. Шмаров И., Земцов В., Гуськов, А., Бражникова, Л. Инсоляция помещений как средство ограничения распространения COVID-19, гриппа и ОРВИ в городской среде // Academia. Архитектура и строительство. 2021. №4. с. 83-92

17. Земцов В.А., Шмаров И.А., Земцов В.В., Козлов В.А. Методика расчета продолжительности инсоляции помещений жилых и общественных зданий и территорий по солнечным картам // Жилищное строительство. 2018. № 7. с. 32-37.

18. Сергейчук О.В. Анализ украинского стандарта по расчёту инсоляции ДСТУ-Н6В. 2. 2-27:2010 // Вестник МГСУ. 2011. №3. с. 449-458.

Design of sun protection devices on the complex stereographic solar chart for Moscow

Serov A.D.

Moscow state (National research) University of civil engineering
JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90

The article considers the problem of excess heat input in summer for buildings with solid and strip glazing of facades for the climatic conditions of the city of Moscow. Sun protection devices, if properly designed, can provide passive cooling of the premises in the warm period of the year, but at the same time retain the possibility of solar heating of the premises in the cold period. For this, a complex solar map was calculated on the basis of climatic data. The article analyzes in detail the process of constructing graphs of temperature fluctuations and plotting zones of desirable and undesirable insolation on a finished solar map. The choice of the type of sun protection devices for mass use is substantiated. The method of selecting the shape of a sun protection device is clearly demonstrated, based on the most effective coverage of the zone of unwanted insolation by its shadow mask.

Keywords: sun shading devices, complex stereographic solar chart, insolation, energy efficiency

References

1. Stetsky S.V., Serov A.D. Features of Creation of Comfortable Microclimate in Administrative Buildings for Climatic Conditions of Middle East Countries. *Industrial and Civil Engineering*. 2017. no.12. pp. 112-117.
2. Stetsky S.V., Khodeir W.A. Effective sun protection devices in the civil engineering of hot and sunny regions. *Vestnik MGSU*. 2012. no.7. pp. 9-15.
3. Stetsky S.V. Aesthetics of public buildings when using stationary sunscreens in them under conditions of hot climate. *Industrial and Civil Engineering*. 2015. no. 7. pp. 76-80.
4. Dvoretzkiy A.T. Solar energy in energy efficient buildings // In the collection: Fundamental, exploratory and applied research of the RAACS on scientific support for the development of architecture, urban planning and the construction industry of the Russian Federation in 2020. Collection of scientific works of RAACS: in 2 volumes. Russian Academy of Architecture and Construction Sciences (RAACS). Moscow. 2021. pp. 61-73.
5. Vorobyeva P. Solar control strategies for continental climate of Moscow. *Architecture and Modern Information Technologies*. 2013. no 4 (25). pp. 1-8.
6. Spiridonov A.V., Shubin I.L., Rimshin V.I., Semin S.A. Sun shading devices: European and Russian regulatory practices // AVOK. 2014. no.5. pp. 64-68.
7. Komatina D., Paunovic Zoric S., Alihodzic Jasarevic E., Sokolovskiy N.D., Riabuhina S.A. Static shading devices in the architecture of buildings. *Construction of Unique Buildings and Structures*, 2015, no.4(31), pp. 122-134.
8. Sumerkin Y.A. Calculation of the radiation temperature of the urban development environment *Industrial and Civil Engineering*. 2020. no.4. pp. 34-40.
9. Stetsky S.V., Dorozhkina E.A. Improving the quality of the light, acoustic and insolation environment in the premises of civil buildings with the use of stationary sun protection devices. *Innovations and Investments*. 2021. no.2. pp. 193-198.
10. Belash T.A., Ivanova Z.V., Naidenova V.V. Providing comfortable conditions of operation of transport facilities in a hot climate. *Industrial and Civil Engineering*. 2020. no.2. pp. 23-28.
11. Buravchenko V.S., Dvoretzkiy A.T., Sergeychuk O.V., Spiridonov A.V., Shubin I.L. Modern sunscreens. Classification of basic types. Building materials, equipment, technologies of the XXI century. 2018. no. 1-2 (228-229). pp. 54-56.
12. Stetsky S.V., Khodeir W.A. Dependence of natural illumination of premises on a shape and position of sunbreakers under climatic conditions of Lebanon. *Industrial and Civil Engineering*. 2018. no. 1-2 (228-229). pp. 54-56.
13. Dvoretzkiy A.T., Morgunova M.A., Sergeichuk O.V., Spiridonov A.V. Methods of fixed shading devices designing. Building materials, equipment, technologies of the XXI century. 2018. no. 11-12 (238-239). p. 46-50.
14. Phuong Nguyen Thi Khanh, Solovyev Aleksey K., Assessment of building daylight systems considering sunscreens under real conditions of the sky. *Vestnik MGSU*. 2020. 15(2). pp. 180-200.
15. Sergeychuk O.V. Of accounting and control features heat gain from solar radiation by solar maps. *Construction and industrial safety*. 2016. no. 4(56). pp. 39-45.
16. Shmarov I.A., Zemtsov, V.A., Guskov, A.S., Brazhnikova, L.V. Insolation of premises as a means of limiting the spread of Covid-19, influenza, and acute respiratory viral infections in an urban environment. *Academia. Architecture and construction* 2021. no. 4. pp. 83-92.
17. Zemtsov V.A., Shmarov I.A., Zemtsov V.V., Kozlov V.A. Method of calculating time of sun effect duration for rooms of residential and public buildings and territories with solar maps. *Housing construction*. 2018. no.7. pp. 32-37.
18. Sergeychuk O.V. Analysis of Ukrainian standard of calculating insolation: ДСТУ-Н6В.2.2-27:2010. *Vestnik MGSU*. 2011. no. 3. pp. 449-458.

Технологическая модификация суперпластификаторов

Суворова Анна Анатольевна

кандидат технических наук, доцент, кафедра материаловедения и технологии машиностроения, Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева, lannas2073@gmail.com

Основываясь на теоретических представлениях о синтезе прочности цементного камня, обобщены основные направления получения суперпластификаторов, в частности, обеспечение необходимых химико-минералогического состава клинкера и дисперсности цемента; модифицирование состава клинкерных минералов, их легирование путем введения в сырьевую смесь специальных добавок; введение в цемент специальных кристаллизационных затравок; синтез специальных цементов; механохимическая активация цемента с введением в процессе помола суперпластификаторов и активных минеральных добавок. Технологии получения высокопрочных быстротвердеющих цементов направлены, в основном, на повышение их реакционной способности и степени гидратации. Резервы повышения эффективности использования портландцемента и увеличения его прочности заключаются в уменьшении межзерновой и капиллярной пористости, углублении процессов гидратации. Для облегчения протекания реакций, увеличения их скорости необходимо уменьшать размеры частиц до минимально возможных. При этом с увеличением степени дисперсности портландцемента константа скорости реакции возрастает обратно пропорционально квадрату радиуса частиц.

Ключевые слова: суперпластификатор РСЕ, бетон, наномодификация, механохимическая активация цемента, технология, развитие.

Принимая к сведению результаты для модифицирования портландцементов, следует использовать ультрадисперсные минеральные добавки, а также суперпластификаторы на поликарбоксилатной основе (РСЕ), которые характеризуются высоким пластифицирующим и водоотталкивающим эффектом. Для реализации нанотехнологического подхода «сверху-вниз» проведена механоактивация портландцемента ПЦ I-500 Г с добавкой 6,0 мас.% метакаолина, что обеспечивает рост удельной поверхности от 340 м²/кг до 480 м²/кг и увеличение в 2 раза количества частиц, меньших чем 1 мкм. Повышение эффективности такой механоактивированной композиции СЕМ II/A-Q с ультрадисперсной алюминий-эмиссионной минеральной добавкой достигается путем щелочной активации, а также модифицированием суперпластификатором РСЕ микро- и нанодисперсным SiO₂ [1].

Для определения и оптимизации состава портландцементных систем путем использования многофакторных моделей математических зависимостей между свойствами и технологическими параметрами, составляющими портландцементов, в последние годы широкое использование приобрели математические методы исследования. Такие методы позволяют сократить проведение эксперимента, упорядочить поиск оптимальных условий, получить математическую модель объекта исследования. Принципиальные основы использования статистических моделей в решении технологических задач совершенствования методологии проектирования составов быстротвердеющих бетонов с заданными свойствами освещены в работах [4, 3].

Результатом проведения двухфакторного эксперимента является математическая модель процесса твердения наномодифицированных портландцементных композиций в виде уравнения регрессии (1):

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_{11} X_1^2 + b_{22} X_2^2 + b_{12} X_1 X_2 \quad (1)$$

где b_0, b_i, b_{ik}, b_{ij} – коэффициенты регрессии, что рассчитывались по формулам (2-4):

$$b_0 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N Y_j \quad (2)$$

$$b_{ik} = \frac{\sum_{j=1}^N X_{ji} X_{jk} Y_j}{\sum_{j=1}^N X_{ji} X_{jk}^2} \quad (3)$$

$$b_{ij} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \sum_{j=1}^k Y_j$$

(4)

где N – количество экспериментов; i, k – номер фактора; j – номер опыта.

Проверка коэффициентов регрессии на значимость и адекватность уравнений регрессии проводили с помощью критериев Стьюдента и Фишера [10].

Для изучения влияния ультрадисперсных минеральных и комплексных химических добавок на физико-механические свойства портландцементных композиций с целью получения максимальной ранней прочности проводили исследования с использованием двухфакторного метода планирования эксперимента, в котором как переменные факторы выбрано процентное содержание в портландцементной композиции сульфата натрия Na₂SO₄ (2,0; 4,0; 6,0 масс. %) (X₁) и микрокремнезема (0; 1,0; 2,0 масс. %) (X₂) (табл. 1). Для обеспечения высокого водоредуцирующего эффекта и максимальной прочности стабилизировали количество добавки ПСЕ на уровне 1,5 масс. %. Для уменьшения негативного влияния аэросила на водопотребность его содержание в наномодифицированной портландцементной композиции с щелочной активацией СЕМ II/A Q (микрокремнезем – аэросил – суперпластификатор поликарбоксилатного типа ПСЕ – натрия сульфат) стабилизировали на уровне 0,5 мас.%. Для исследования формировали образцы-балочки 4×4×16 см мелкозернистого бетона (Ц:П = 1:3; РК = 106-115 мм). При планировании эксперимента были выбраны контрольные параметры (функции отклика): Y₁ – водоцементное отношение; Y₂-Y₅, МПа – прочность при сжатии мелкозернистого бетона в возрасте одного, двух и семи суток соответственно (табл. 1).

Таблица 1
Интервалы варьирования и значения уровней варьирования

Характеристика	Факторы	
	количество Na ₂ SO ₄ (X ₁), мас.%	количество микрокремнезема, (X ₂), мас.%
Нижний уровень “-1”	2	0
Основной уровень “0”	4	1
Верхний уровень “+1”	6	2

Таблица 2
Матрица планирования и результаты полного двухфакторного эксперимента

Условные факторы		Натуральные факторы		В/Ц	Предел прочности при сжатии, МПа, в возрасте, суток			
X ₁	X ₂	Na ₂ SO ₄	МК		1	2	7	28
+1	+1	6	2	0,36	30,5	35,2	42,7	54,8
+1	-1	6	0	0,36	31,3	34,2	50,7	51,3
-1	+1	2	2	0,31	27,9	32,9	49,7	62,5

-1	-1	2	0	0,31	32,2	33,4	50,6	60,8
+1	0	6	1	0,36	32,9	39,9	44,7	54,9
-1	0	2	1	0,31	34,9	41,9	51,4	66,3
0	+1	4	2	0,34	31,2	37,9	43,6	61,3
0	-1	4	0	0,34	34,2	36,8	43,2	65,3
0	0	4	1	0,34	37,3	44,5	47,2	71,6

В программе был использован матричный подход к регрессионному анализу и нахождения коэффициентов регрессии. На основе полученных коэффициентов регрессии (табл. 3) составлены уравнения регрессии изучаемых функций водоцементного отношения (Y₁) и прочностей бетонов (Y₂-Y₅) по формуле (3). Анализ приведенных коэффициентов регрессии позволяет сделать ряд технологических выводов. Введение добавок Na₂SO₄ и микрокремнезема имеет положительное влияние на раннюю прочность мелкозернистого бетона (функция Y₂, Y₃), о чем свидетельствуют положительные знаки при коэффициенте b₁₂. Следует отметить, что максимальное количество добавок Na₂SO₄ и микрокремнезема в составе портландцементных композиций негативно влияют на рост прочности мелкозернистого бетона (отрицательные знаки при коэффициентах b₁₁ и b₂₂).

Таблица 3
Значения коэффициентов регрессии

Функции отклика	Коэффициент регрессии					
	b0	b ₁	b ₂	b ₁₂	b ₁₁	b ₂₂
Y ₁	0,34	0,03	-	-	-0,01	-
Y ₂	36,78	1,80	1,35	0,87	-2,62	-3,82
Y ₃	43,2	0,12	0,27	0,38	-2,75	-6,30
Y ₄	45,21	-0,88	0,93	0,93	-2,98	-2,07
Y ₅	63,50	-0,77	0,20	0,45	-4,12	-1,42

В результате планирования эксперимента построены поверхности отклика и изолинии прочности мелкозернистого бетона через 1, 2, 7 и 28 суток твердения и определено оптимальное количество добавок Na₂SO₄ и микрокремнезема в составе быстротвердеющей портландцементной композиции (рис. 1). В результате обработки экспериментальных данных методом наименьших квадратов, получены уравнения регрессии (5-9) водоцементного отношения (Y₁), прочности на сжатие через 1, 2, 7 и 28 суток твердения (Y₂-Y₅):

$$Y_1 (B/C) = 0,34 + 0,03X_1 - 0,01X_1^2 \quad (5)$$

$$Y_2 (f_{cm1}) = 36,78 + 1,80X_1 + 1,35X_2 - 2,62X_1^2 - 3,82X_2^2 + 0,87X_1X_2 \quad (6)$$

$$Y_3 (f_{cm2}) = 43,2 + 0,12X_1 + 0,27X_2 - 2,75X_1^2 - 6,3X_2^2 + 0,38X_1X_2 \quad (7)$$

$$Y_4 (f_{cm7}) = 45,21 - 0,88X_1 + 0,93X_2 - 2,98X_1^2 - 2,07X_2^2 + 0,93X_1X_2 \quad (8)$$

$$Y_5 (f_{cm28}) = 63,5 - 0,77X_1 + 0,2X_2 - 4,12X_1^2 - 1,42X_2^2 + 0,45X_1X_2 \quad (9)$$

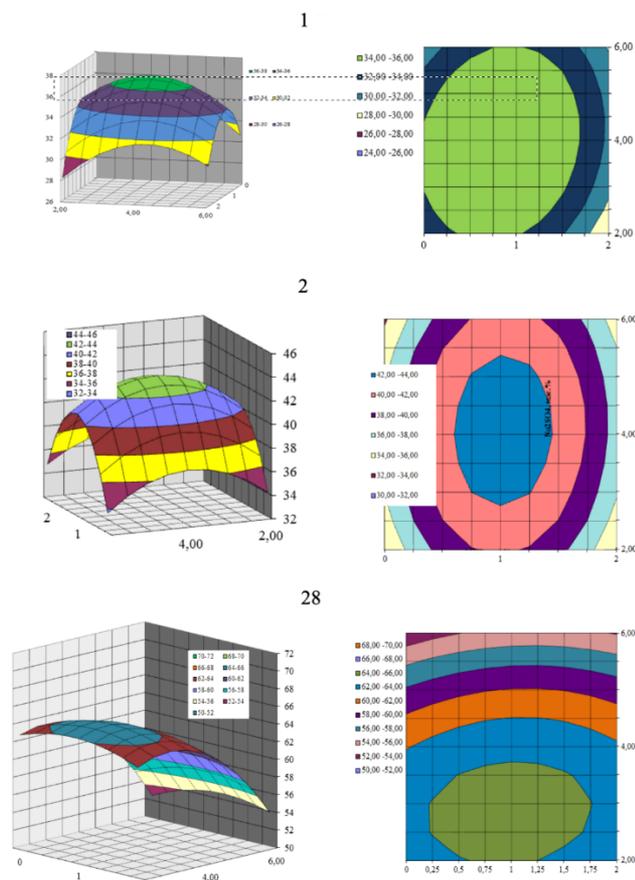


Рисунок 1. Изолинии прочности (а) и поверхности отклика (б) ранней прочности мелкозернистого бетона

Проведенными исследованиями влияния технологических факторов на свойства быстротвердеющих портландцементных композиций с добавками Na_2SO_4 и микрокремнезема в интервале изменения количества данных добавок 2, 4, 6 мас. % и 1, 2 масс.% соответственно установлено, что с увеличением количества ультрадисперсных добавок водопотребность для заданной подвижности мелкозернистого бетона не меняется. Анализ полученных математических зависимостей, а также их графическая интерпретация позволяют определить оптимальный состав механо- и инновативированной наномодифицированной системы СЕМ II/A-Q*, который обеспечивает ее высокую подвижность и раннюю прочность. Так, использование 4 мас.% Na_2SO_4 и 1 мас.% микрокремнезема обеспечивает получение экстремумов значений ранней (37,3 МПа) и стандартной (71,6 МПа) прочностей, что позволяет получить быстротвердеющие ($R_2/R_{\text{ст}28} \geq 0,50$) и высокопрочные вяжущие.

Для исследования раннего структурообразования ПЦ I-500 и наномодифицированных быстротвердеющих портландцементных композиций были установлены сроки схватывания и водопотребления данных материалов (табл. 4).

Сроки схватывания быстротвердеющих портландцементных композиций отвечают требованиям. Модифицированная портландцементная

композиция (СЕМ II/A-Q) характеризуется быстрым концом схватывания, который составляет 3 ч 40 мин, и это на 30 мин быстрее, чем конец схватывания ПЦ I-500. Для СЕМ II/A-Q* характерно увеличение начала и конца схватывания, которые соответственно составляют 3 ч 20 мин и 4 ч 50 мин [9].

Таблица 4
Сроки схватывания портландцементных композиций

Тип цемента	НГТ, %	Сроки схватывания, ч-мин	
		начало	конец
ПЦ I-500	31,0	2 – 20	4 – 10
СЕМ II/A-Q	29,0	2 – 00	3 – 40
СЕМ II/A-Q*	24,5	3 – 20	4 – 50

Для изучения кинетики набора прочности быстротвердеющих портландцементных композиций оптимизированного состава в начальный период структурообразования формировали мелкозернистый бетон (Ц:П = 1:3, В/Ц = 0,39) с использованием песка месторождения [4]. Мелкозернистый бетон (В/Ц=0,39; РК=168 мм) на основе наномодифицированной портландцементной композиции СЕМ II/A-Q*, характеризуется высокой интенсивностью набора прочности в ранние сроки твердения в течение 24 ч (рис. 2). Так, прочность модифицированного мелкозернистого бетона возрастает в 2,7 раза через 10 ч, и в 2 раза за 15 ч по сравнению с бетоном на основе ПЦ I-500. За счет водоредуцирующего эффекта прочность модифицированного мелкозернистого бетона, твердевшего 10 ч и 15 ч, возрастает в 3,3 и 2,3 раза в сравнении с мелкозернистым бетоном без добавок. Через 2 суток прочность мелкозернистого бетона на основе портландцементной композиции СЕМ II/A-Q* растет на 37,4% по сравнению с мелкозернистым бетоном на основе портландцемента ПЦ I-500 и составляет $R_{\text{ст}2}=30,1$ МПа.

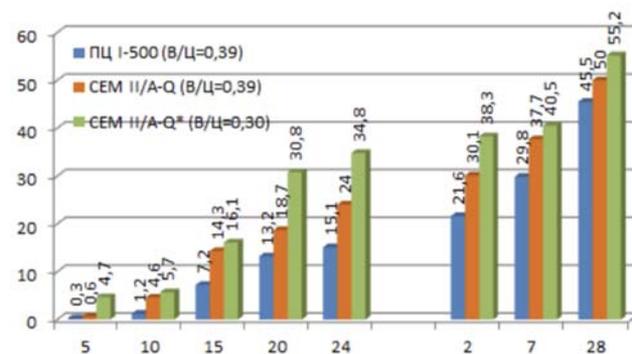


Рисунок 2. Прочность мелкозернистого бетона (Ц:П=1:3) на основе наномодифицированных портландцементных композиций

За счет существенного водоредуцирующего эффекта (ДВ/Ц=23%) прочность наномодифицированной быстротвердеющей композиции СЕМ II/A-Q* (В/Ц=0,3) через 2 суток возрастает до

38,8 МПа (технический эффект $\Delta R_2 = 68\%$), а прочность через 28 суток твердения составляет 55,2 МПа. При этом мелкозернистый бетон на основе механо- и автоактивированной композиции характеризуется значительным повышением ранней прочности через сутки – $R_{ct1}/R_{ct28} = 63,0\%$ и через 2 суток – $R_2/R_{ct28} = 66,7\%$.

Высокое содержание алюминия Al_2O_3 (42 масс.%) по сравнению с внесением золы (21 - 23 масс.%) и высокая поверхностная активность метакаолина инициирует реакцию между $Ca(OH)_2$ и Na_2SO_4 с образованием этtringа на ранних стадиях гидратации (4 - 12 ч), что обеспечивает ускорение процесса твердения портландцементных систем. Гидроксид натрия в этом случае повышает щелочность жидкой фазы цементного камня, что способствует гидролизу алитовой фазы портландцемента. Реакции, связанные с активностью ультрадисперсных добавок, ускоряются с образованием волокнистых C-S-H-фаз в неклинкерной части цементной матрицы.

Результаты испытаний ($B/C = 0,39$) показали, что ранняя прочность быстротвердевающей наномодифицированной портландцементной композиции СЕМ II/A-Q* увеличивается на 22,5% по сравнению с портландцементом ПЦ I-500, и составляет $R_{28} = 55,6$ МПа (рис. 3).

За счет существенного водоредуцирующего эффекта ($ДВ/Ц = 23\%$) прочность модифицированной быстротвердевающей портландцементной композиции с механической активацией (СЕМ II/A-Q*) через 24 ч возрастает до 35,4 МПа (технический эффект $\Delta R = 53,2\%$), а прочность через 28 суток твердения – 60,8 МПа. При этом СЕМ II/A-Q* характеризуется значительным повышением ранней прочности через сутки – $R_{ct1}/R_{ct28} = 58,2\%$ и через 2 суток – $R_2/R_{ct28} = 70,1\%$.

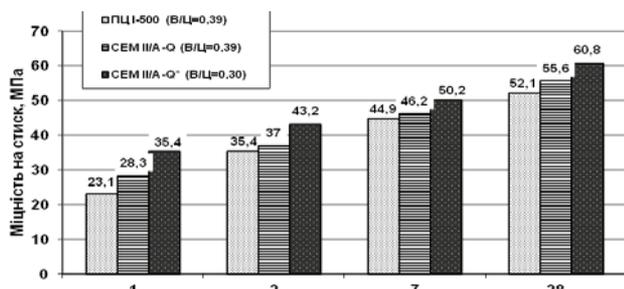


Рисунок 3. Прочность на сжатие ПЦ I-500 и быстротвердеющих портландцементных композиций

По результатам испытаний механо- и щелочно-активированной портландцементной композиции СЕМ II/A Q* при $W/C=0,50$ (согласно ДСТУ EN 196-1:2007) установлено, что с обеспечением пластифицирующего эффекта ($\Delta PK=85\%$) ранняя прочность возрастает в 1,6 раза по сравнению с ПЦ I-500 Г, а стандартная прочность составляет $R_{ct28} = 55,5$ МПа (рис. 4.)

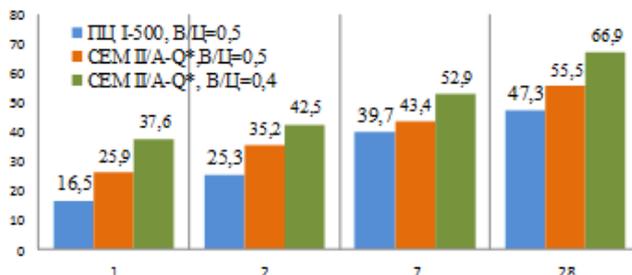


Рисунок 4. Прочность на сжатие ПЦ I-500 и модифицированной портландцементной композиции СЕМ II/A-Q*

За счет существенного водоотталкивающего эффекта для СЕМ II/A-Q* прочность через 28 суток достигает 66,9 МПа. Наномодифицированная портландцементная композиция СЕМ II/A-Q* характеризуется высокими темпами набора ранней прочности ($R_{ct1}/R_{ct28}=56,2\%$; $R_{ct2}/R_{ct28}=63,5\%$), а по показателям стандартной прочности принадлежит к особо быстротвердеющим и высокопрочным.

Реализация концепции наномодифицирования соответственно к технологии «снизу-вверх» с помощью суспензии активных наночастиц гидросиликатов кальция C-S-H с высокой развитой удельной поверхностью ($S_{плит} = 180$ м²/г, метод ВЕТ) позволяет значительно ускорить рост кристаллов гидросиликатов и процесс гидратации алитовой фазы в ранние сроки (6 - 12 ч). При этом дополнительные центры кристаллизации C-S-H-фаз в межзерновом пространстве за счет сшивания отдельных частиц значительно ускоряют развитие ранней прочности. Исследования портландцементных композиций, модифицированных суперпластификатором поликарбоксилатного типа РСЕ с нанопроектированными цепями и суспензией коллоидных частиц гидросиликатов кальция C-S-H, проведены в соответствии с ГОСТ.

Как видно из рис. 5., при $W/C = 0,5$ достигается значительный технологический эффект ($PK = 64,1\%$), а по показателям ранней ($R_{ct2} = 30,1$ МПа) и стандартной ($R_{ct28} = 53,2$ МПа) прочностей данная наномодифицированная портландцементная композиция относится к высокопрочным с высокой прочностью в раннем возрасте (класс по прочности 52,5 R). Через 10 ч прочность наномодифицированной портландцементной композиции превышает прочность контрольного состава в 3,4 раза, а через 24 ч составляет 54 % 28-суточной прочности, что позволяет классифицировать ее как среднетвердевающую. По показателю стандартной прочности $R_{ct28} = 84,8$ МПа наномодифицированная портландцементная композиция относится к высокопрочным.

По результатам испытаний наномодифицированной портландцементной композиции установлено, что при обеспечении водоотталкивающего эффекта ($\Delta B/C = 33,3\%$) ранняя прочность возрастает в 1,5 раза, а стандартная прочность составляет $R_{ct28} = 60,6$ МПа (табл. 5), т. е. разработанная

цементирующая композиция соответствует требованиям, которые относятся к высокопрочным цементам ($R_{ст28} > 60$ МПа).

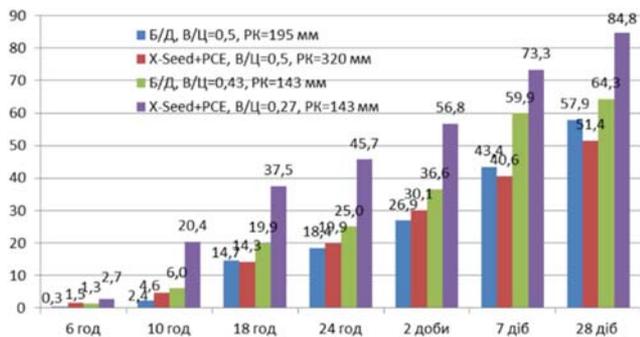


Рисунок 5. Прочность на сжатие наномодифицированных портландцементных композиций

Таблица 5
Прочность на сжатие наномодифицированных портландцементных композиций

Вязкие	В/Ц	РК, мм	Предел прочности на сжатие, МПа, в возрасте, суток			
			1	2	7	28
ПЦ I-500	0,39	110	16,6	29,6	43	50,1
ПЦ I-500+PCE+X-SEED	0,39	165	16,6	27,4	34	45,6
ПЦ I-500+PCE+X-SEED	0,26	117	35,4	45,4	51,4	60,2

Таким образом, увеличение содержания ультрадисперсных энергетически активных фракций в составе дополнительных цементирующих материалов обеспечивает рост активной площади раздела фаз, увеличивает реологическое действие суперпластификаторов на смесь, что позволяет повысить плотность и прочность цементной матрицы.

Использование оптимального количества минеральных компонентов и химических модификаторов обеспечивает получение модифицированных портландцементов с высокими реологическими, физико-механическими свойствами и требует исследования особенностей процессов их гидратации.

Литература

- Breilly, D., Fadlallah, S., Froidevaux, V., Colas, A., & Allais, F. (2021). Origin and industrial applications of lignosulfonates with a focus on their use as superplasticizers in concrete. *Construction and Building Materials*, 301. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.124065>
- Caruso, F., Mantellato, S., Palacios, M., & Flatt, R. J. (2017). ICP-OES method for the characterization of cement pore solutions and their modification by polycarboxylate-based superplasticizers. *Cement and Concrete Research*, 91, 52–60. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2016.10.007>

- Dalas, F., Nonat, A., Pourchet, S., Mosquet, M., Rinaldi, D., & Sabio, S. (2015). Tailoring the anionic function and the side chains of comb-like superplasticizers to improve their adsorption. *Cement and Concrete Research*, 67, 21–30. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2014.07.024>

- Dalas, F., Pourchet, S., Nonat, A., Rinaldi, D., Sabio, S., & Mosquet, M. (2015). Fluidizing efficiency of comb-like superplasticizers: The effect of the anionic function, the side chain length and the grafting degree. *Cement and Concrete Research*, 71, 115–123. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2015.02.001>

- Dalas, F., Pourchet, S., Rinaldi, D., Nonat, A., Sabio, S., & Mosquet, M. (2015). Modification of the rate of formation and surface area of ettringite by polycarboxylate ether superplasticizers during early C3A-CaSO4 hydration. *Cement and Concrete Research*, 69, 105–113. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2014.12.007>

- Fernández, E., Sarda, S., Hamcerencu, M., Vlad, M. D., Gel, M., Valls, S., ... López, J. (2005). High-strength apatitic cement by modification with superplasticizers. *Biomaterials*, 26(15), 2289–2296. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2004.07.043>

- Khuzhakhmetova, A., Lazarev, S., & Semenyutina, V. (2020). Ecological and biological assessment of climbing shrubs for landscaping residential areas. *World Ecology Journal*, 10(2), 88–109. <https://doi.org/10.25726/worldjournals.pro/WEJ.2020.2.5>

- Ouyang, G., Wang, J., Wang, R., Chen, L., & Bu, B. (2021). Rheokinetics and fluidity modification of alkali activated ultrafine metakaolin based geopolymers. *Construction and Building Materials*, 269. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121268>

- Wiliński, D., Łukowski, P., & Rokicki, G. (2016). Polymeric superplasticizers based on polycarboxylates for ready-mixed concrete: Current state of the art. *Polimery/Polymers*, 61(7–8), 474–481. <https://doi.org/10.14314/polimery.2016.474>

- Zhao, H., Wang, Y., Yang, Y., Shu, X., Liu, J., & Ran, Q. (2018). Conformational properties of polycarboxylate superplasticizers in solution and at liquid/solid interfaces explored by all-atom molecular dynamics simulations. In *American Concrete Institute, ACI Special Publication (Vol. 2018-October, pp. 319–331)*.

Technological modification of superplasticizers

Suvorova A.A.

Russian State Agrarian University-MSHA named after K.A. Timiryazev

JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90

Based on theoretical ideas about the synthesis of cement stone strength, the main directions of obtaining superplasticizers are summarized, in particular, ensuring the necessary chemical and mineralogical composition of clinker and cement dispersion; modification of the composition of clinker minerals, their alloying by introducing special additives into the raw material mixture; introduction of special crystallization priming into cement; synthesis of special cements;

mechanochemical activation of cement with the introduction of superplasticizers and active mineral additives in the grinding process. Technologies for the production of high-strength fast-hardening cements are mainly aimed at increasing their reactivity and degree of hydration. Reserves for increasing the efficiency of using Portland cement and increasing its strength consist in reducing intergranular and capillary porosity, deepening hydration processes. To facilitate the course of reactions and increase their speed, it is necessary to reduce the particle sizes to the minimum possible. At the same time, with an increase in the degree of dispersion of Portland cement, the reaction rate constant increases inversely proportional to the square of the radius of the particles.

Keywords: Superplasticizer PCE, concrete, nanomodification, mechanochemical activation of cement, technology, development.

References

1. Breilly, D., Fadlallah, S., Froidevaux, V., Colas, A., & Allais, F. (2021). Origin and industrial applications of lignosulfonates with a focus on their use as superplasticizers in concrete. *Construction and Building Materials*, 301. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.124065>
2. Caruso, F., Mantellato, S., Palacios, M., & Flatt, R. J. (2017). ICP-OES method for the characterization of cement pore solutions and their modification by polycarboxylate-based superplasticizers. *Cement and Concrete Research*, 91, 52–60. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2016.10.007>
3. Dalas, F., Nonat, A., Pourchet, S., Mosquet, M., Rinaldi, D., & Sabio, S. (2015). Tailoring the anionic function and the side chains of comb-like superplasticizers to improve their adsorption. *Cement and Concrete Research*, 67, 21–30. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2014.07.024>
4. Dalas, F., Pourchet, S., Nonat, A., Rinaldi, D., Sabio, S., & Mosquet, M. (2015). Fluidizing efficiency of comb-like superplasticizers: The effect of the anionic function, the side chain length and the grafting degree. *Cement and Concrete Research*, 71, 115–123. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2015.02.001>
5. Dalas, F., Pourchet, S., Rinaldi, D., Nonat, A., Sabio, S., & Mosquet, M. (2015). Modification of the rate of formation and surface area of ettringite by polycarboxylate ether superplasticizers during early C3A-CaSO4 hydration. *Cement and Concrete Research*, 69, 105–113. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2014.12.007>
6. Fernández, E., Sarda, S., Hamcerencu, M., Vlad, M. D., Gel, M., Valls, S., ... López, J. (2005). High-strength apatitic cement by modification with superplasticizers. *Biomaterials*, 26(15), 2289–2296. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2004.07.043>
7. Khuzhakhmetova, A., Lazarev, S., & Semenyutina, V. (2020). Ecological and biological assessment of climbing shrubs for landscaping residential areas. *World Ecology Journal*, 10(2), 88–109. <https://doi.org/10.25726/worldjournals.pro/WEJ.2020.2.5>
8. Ouyang, G., Wang, J., Wang, R., Chen, L., & Bu, B. (2021). Rheokinetics and fluidity modification of alkali activated ultrafine metakaolin based geopolymers. *Construction and Building Materials*, 269. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121268>
9. Wiliński, D., Łukowski, P., & Rokicki, G. (2016). Polymeric superplasticizers based on polycarboxylates for ready-mixed concrete: Current state of the art. *Polimery/Polymers*, 61(7–8), 474–481. <https://doi.org/10.14314/polimery.2016.474>
10. Zhao, H., Wang, Y., Yang, Y., Shu, X., Liu, J., & Ran, Q. (2018). Conformational properties of polycarboxylate superplasticizers in solution and at liquid/solid interfaces explored by all-atom molecular dynamics simulations. In American Concrete Institute, ACI Special Publication (Vol. 2018-October, pp. 319–331).

Численное исследование изгиба гибких пластин на упругом основании

Дао Нгок Кхоа

аспирант кафедры «Строительная и теоретическая механика», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, dnhkhoa83@gmail.com

Филатов Владимир Владимирович

доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Строительная и теоретическая механика», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, FilatovVV@mgsu.ru

Хоанг Тхи Линь Куен

аспирант кафедры «Строительная и теоретическая механика», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, hoanglinhquyen@gmail.com

Пластинки и оболочки, как конструктивный элемент, широко применяются в современных технических системах, как в машиностроении, так и в строительстве. Достаточно часто встречаются задачи расчета таких конструкций в условиях взаимодействия с упругим основанием, как например, при расчете фундаментных конструкций, днищ хранилищ и резервуаров. В случае больших прогибов пластины, сравнимых с ее толщиной, необходимо учитывать не только изгибные напряжения, но и мембранные. Такие пластины условно называются гибкими, а их работа описывается нелинейными дифференциальными уравнениями фон Кармана. В данной статье предложена численная методика определения напряженно-деформированного состояния прямоугольных гибких пластин, контактирующих с упругим основанием. В качестве упругого основания принята Винклеровская модель. Решение строится на базе разностных уравнений метода последовательных аппроксимаций (МПА), обладающих рядом преимуществ по сравнению с классическими уравнениями метода конечных разностей (МКР). В статье изложен алгоритм расчета, приведены основные разрешающие уравнения. Рассмотрен пример расчета квадратной шарнирно опертой гибкой пластины, лежащей на упругом основании и нагруженной распределенной нагрузкой. В методических целях показан ход решения на минимально возможной расчетной сетке. Исследована сходимость численного решения на нескольких вложенных одна в других сетках.

Ключевые слова: геометрически нелинейная задача, гибкие пластины, разностные уравнения МПА, упругое основание.

Введение

Модель гибкой пластины широко применяется при расчете конструкций в таких областях машиностроения, как авиастроение, автомобилестроение, судостроение [2]. При проектировании строительных конструкций эта модель может быть восстановлена для расчета элементов стальных резервуаров, при проверке надежности работы конструкций, подверженных значительным деформациям. В работах [1,10,12,13] приведены результаты обследований реальных объектов, фундаменты которых за время эксплуатации получили значительные неравномерные осадки, превышающие нормативные значения. Неравномерные осадки фундаментных конструкций повлекли за собой деформации элементов каркаса сооружений. Поскольку величина перемещений в некоторых случаях сравнима с поперечными размерами несущих элементов, оценка напряженно-деформированного состояния конструкций, в том числе плит перекрытий, должна производиться по нелинейной схеме. Кроме того, значительным деформациям могут быть подвержены тонкие плиты на упругом основании, например, силовые полы по грунту, в случае неравномерных осадок или образования пустот под ними, вызванных карстовыми явлениями [14] или имеющих техногенную природу.

Краткая историческая справка развития вопроса расчета пластин в геометрически нелинейной постановке и обзор основных методов применяемых при решении подобных задач приведены в [16]. Обзор работ зарубежных авторов по расчету пластин с учетом больших прогибов и опирающихся на упругое основание, описываемое линейными и нелинейными моделями, приведен в [17, 20]. В [19] показана численная методика расчета гибких пластин, контактирующих с двухпараметрическим основанием Пастернака, на действие статических и динамических нагрузок. Расчет гибких пластин на винклеровском основании с учетом деформаций поперечного сдвига рассмотрен в [21]. Автор [6] рассматривает применение метода граничных элементов (МГЭ) для исследования нелинейного деформирования гибких пластин и полых оболочек, находящихся на упругом основании и нагруженных распределенными и локальными нагрузками.

Отдельно сошлемся на работы, в которых в качестве метода исследования, был применен метод конечных разностей (МКР) или его модификации. Начнем с того, что использование уравнений МКР позволяет достаточно просто получить результаты высокой точности при расчете пластин на упругом основании в линейной постановке [8]. В середине прошлого века М.С. Корнишин применил этот метод к решению нелинейных задач теории гибких пластин и пологих оболочек [9]. Применение матричной формы метода к исследованию гибких пластин и пологих ортотропных оболочек на прочность, устойчивость и колебания продемонстрировано в [7]. Исследованию сходимости метода конечных разностей при расчете гибких круглых пластин посвящена работа [15]. Значительное развитие разностные методы получили в работах профессора Габбасова Р.Ф., в том числе применительно к расчету конструкций в нелинейной постановке. В [5, 18] для расчета круглых и прямоугольных пластин с учетом больших прогибов использованы, предложенные им ранее, обобщенные уравнения метода конечных разностей, позволяющие учитывать конечные разрывы искомой функции, ее первой производной и правой части исходного дифференциального уравнения. В данной статье для определения напряженно-деформированного состояния гибких пластин на упругом основании будет использован другой разностный метод, предложенный Габбасовым Р.Ф. – метод последовательных аппроксимаций (МПА) [4].

Теория

Исследование напряженно-деформированного состояния гибких пластин при поперечном изгибе сводится к интегрированию двух нелинейных дифференциальных уравнений четвертого порядка в частных производных. Впервые они были сформулированы фон Карманом относительно функции поперечного прогиба пластины w и введенной функции напряжений Φ [11]. Приведем их здесь с учетом отпора упругого основания по модели Винклера, выполнив замену q на $q-Kw$:

$$\frac{D}{H} \nabla^2 \nabla^2 w = \frac{\partial^2 \Phi}{\partial y^2} \cdot \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x^2} \cdot \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} - 2 \frac{\partial^2 \Phi}{\partial x \partial y} \cdot \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} + \frac{1}{H} (q - Kw);$$

$$\frac{1}{E} \nabla^2 \nabla^2 \Phi = -\frac{1}{2} \left(\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \cdot \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \cdot \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} - 2 \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} \cdot \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} \right), \quad (1)$$

$$(2)$$

Где H – толщина пластинки; D – цилиндрическая жёсткость; q – интенсивность поперечной нагрузки, распределённой на поверхности пластины по заданному закону; E – модуль упругости; K – коэффициент отпора упругого основания; x, y – координаты, отсчитываемые вдоль соответствующих координатных осей.

В [4] получены разностные операторы МПА, обеспечивающие возможность учета конечных разрывов искомой функции, ее частных производных и правой части дифференциальных уравнений типа Пуассона. Для корректного применения этих операторов выполним преобразование уравнений (1), (2). Вводя новые переменные перейдем к четырем дифференциальным уравнениям второго порядка в частных производных. Кроме того, с учетом приведенных ниже выражений, запишем эти уравнения в безразмерном виде:

$$\frac{\partial^2 m}{\partial \xi^2} + \frac{\partial^2 m}{\partial \eta^2} = -g + \bar{K} w. \quad (3)$$

$$\frac{\partial^2 \bar{w}}{\partial \xi^2} + \frac{\partial^2 \bar{w}}{\partial \eta^2} = -m. \quad (4)$$

$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial \xi^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial \eta^2} = -f. \quad (5)$$

$$\frac{\partial^2 f}{\partial \xi^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial \eta^2} = \alpha. \quad (6)$$

где:

$$g = \lambda + \bar{q};$$

$$\xi = \frac{x}{a}; \eta = \frac{y}{a}; \bar{\nabla} = a^2 \nabla; \bar{q} = \frac{q \cdot a^3}{D}; \psi = \frac{\Phi H}{D}; \bar{w} = \frac{w}{a}; \quad (7)$$

$$\lambda = \frac{\partial^2 \psi}{\partial \eta^2} \cdot \frac{\partial^2 \bar{w}}{\partial \xi^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial \xi^2} \cdot \frac{\partial^2 \bar{w}}{\partial \eta^2} - 2 \frac{\partial^2 \psi}{\partial \xi \partial \eta} \cdot \frac{\partial^2 \bar{w}}{\partial \xi \partial \eta}; \quad (8)$$

$$\alpha = -k \left(\frac{\partial^2 \bar{w}}{\partial \xi^2} \cdot \frac{\partial^2 \bar{w}}{\partial \eta^2} - \frac{\partial^2 \bar{w}}{\partial \xi \partial \eta} \cdot \frac{\partial^2 \bar{w}}{\partial \xi \partial \eta} \right), \text{ где } k = \frac{EHa^2}{D}. \quad (9)$$

Аппроксимацию уравнения (3) разностным уравнением МПА [4] на квадратной сетке запишем для внутренних точек поля при отсутствии разрывов:

$$m_{i-1,j-1} + 4m_{i-1,j} + m_{i-1,j+1} + 4m_{i,j-1} - 20m_{ij} + 4m_{i,j+1} + m_{i+1,j-1} + 4m_{i+1,j} + m_{i+1,j+1} = -6h^2 \cdot p_{ij} + \Omega_1. \quad (3)$$

$$\text{где: } \Omega_1 = \bar{K} \cdot \frac{h^2}{12} \left(\begin{array}{c} \bar{w}_{i-1,j-1} + 4\bar{w}_{i-1,j} + \bar{w}_{i-1,j+1} + \\ + 4\bar{w}_{i,j-1} + 52\bar{w}_{ij} + 4\bar{w}_{i,j+1} + \\ + \bar{w}_{i+1,j-1} + 4\bar{w}_{i+1,j} + \bar{w}_{i+1,j+1} \end{array} \right).$$

Поскольку дифференциальные уравнения (4), (5) и (6) одноподобные, для их аппроксимации можем использовать один и тот же разностный шаблон. Так разностный аналог (4) для внутренних точек поля при отсутствии разрывов:

$$w_{i-1,j-1} + 4w_{i-1,j} + w_{i-1,j+1} + 4w_{i,j-1} - 20w_{ij} + 4w_{i,j+1} + w_{i+1,j-1} + 4w_{i+1,j} + w_{i+1,j+1} = -\frac{h^2}{12}(m_{i-1,j-1} + 4m_{i-1,j} + m_{i-1,j+1} + 4m_{i,j-1} + 52m_{ij} + 4m_{i,j+1} + m_{i+1,j-1} + 4m_{i+1,j} + m_{i+1,j+1}). \quad (4)$$

Разностные уравнения, аппроксимирующие (5) и (6) во внутренних точках поля при отсутствии разрывов, записываются по аналогии.

Кроме разностных уравнений, аппроксимирующих (3)-(6) внутри области интегрирования, необходимо по [4] записать уравнения, аппроксимирующие краевые условия. Разностное уравнение аппроксимирующее (4) в точке левого края прямоугольной области будет выглядеть так:

$$4w_{i-1,j} + 2w_{i-1,j+1} - 12w_{ij} - 20w_{ij} + 8w_{i,j+1} + 4w_{i+1,j} + 2w_{i+1,j+1} = -\frac{h^2}{24}(5m_{i-1,j} + 8m_{i-1,j+1} - m_{i-1,j+2} + 74m_{ij} + 56m_{i,j+1} - 10m_{i,j+2} + 5m_{i+1,j} + 8m_{i+1,j+1} - m_{i+1,j+2}). \quad (5)$$

Законтурные точки при любых краевых условиях в МПА не используются.

Порядок расчета следующий. Область пластины покрывается расчетной сеткой. Для каждого узла внутри области интегрирования записывается система разностных уравнений, аппроксимирующих (3)-(6). Для учета краевых условий записываются разностные уравнения типа (13) в узлах края (ограничивающих область). Задача решается итерационно. Первая итерация выполняется при $\lambda=0$ (9), т.е. задача решается в линейной постановке (7). На следующих этапах расчета параметр g (7) уточняется, пока не будет достигнута наперед заданная точность.

Пример расчета

В методических целях покажем порядок расчета, используя минимально возможную расчетную сетку. В качестве примера рассмотрим шарнирно опертую гибкую квадратную пластинку со свободно сближающимися краями, нагруженную равномерно распределенной нагрузкой (рис. 1).

Толщина пластинки $H = 0,1$ см, сторона $a = 10$ см, нагрузка $q = 0,5$ кг/см², модуль упругости материала $E = 0,75 \cdot 10^6$ кг/см² и коэффициент Пуассона $\mu = 0,316$; отпор упругого основания $K=2,15$ кг/см³.

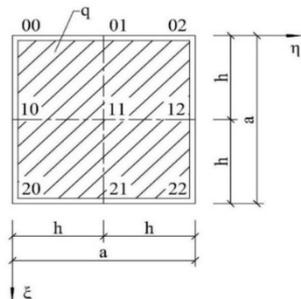


Рисунок 1. Шарнирно опертая гибкая квадратная пластинка со свободно сближающимися краями.

Краевые условия [3] на сторонах $\xi = 0$ и $\xi = 2h$:

$$\bar{w} = 0, \quad m = 0, \quad w^\xi = 0, \quad \frac{\partial^2 \bar{\psi}}{\partial \eta^2} = 0, \quad \frac{\partial^2 \bar{\psi}}{\partial \xi \partial \eta} = 0.$$

На сторонах $\eta = 0$ и $\eta = 2h$ получим те же граничные условия, поменяв ξ на η . Рассмотрим квадратную сетку при минимальном числе разбиений с шагом $h=1/2$ (рисунки 1).

Записав разностную аппроксимацию (3), (4), (5), (6) по МПА [4] и учитывая краевые условия, для точки 11 получим:

$$-20m_{11} = 6h^2 \cdot g_{11} + \frac{13}{3} \bar{K} \cdot h^2 \cdot \bar{w}_{11} \quad (14)$$

$$-20\bar{w}_{11} = -\frac{13h^2}{3} m_{11}. \quad (15)$$

$$-20\psi_{11} = -\frac{13h^2}{3} f_{11}. \quad (16)$$

$$-20f_{11} = \frac{13h^2}{3} \alpha_{11}. \quad (17)$$

На первой итерации задача решается при $\lambda = 0$. Перед второй итерацией по найденным значениям прогибов численно определяем необходимые для расчёта частные производные.

Используя (9) и (14)–(17) выразим в g_{11} и λ_{11} . Подставив их в (7) получим:

$$\frac{3600 + 169\bar{K} \cdot h^4}{234h^4} \bar{w}_{11} = q_{11} - \frac{2,6627k^{-3}}{h^4} \bar{w}_{11}.$$

Решая это уравнение, найдём

$$\bar{w}_{11} = w_{11} \cdot a = 0,00875 \cdot 10 = 0,0875 \text{ см}.$$

Через 15 циклов итераций получим $w_{11} = 0,088$ см.

Результаты расчета с учетом уменьшения значения шага сетки получены с помощью пакета прикладных программ математического моделирования «Matlab R2017b». Полученные на разных сетках результаты сведены в таблицу 1. На рисунке 2 представлены графики сходимости решения в зависимости от количества итераций. Результаты представлены для четырех вложенных одна в другую расчетных сеток.

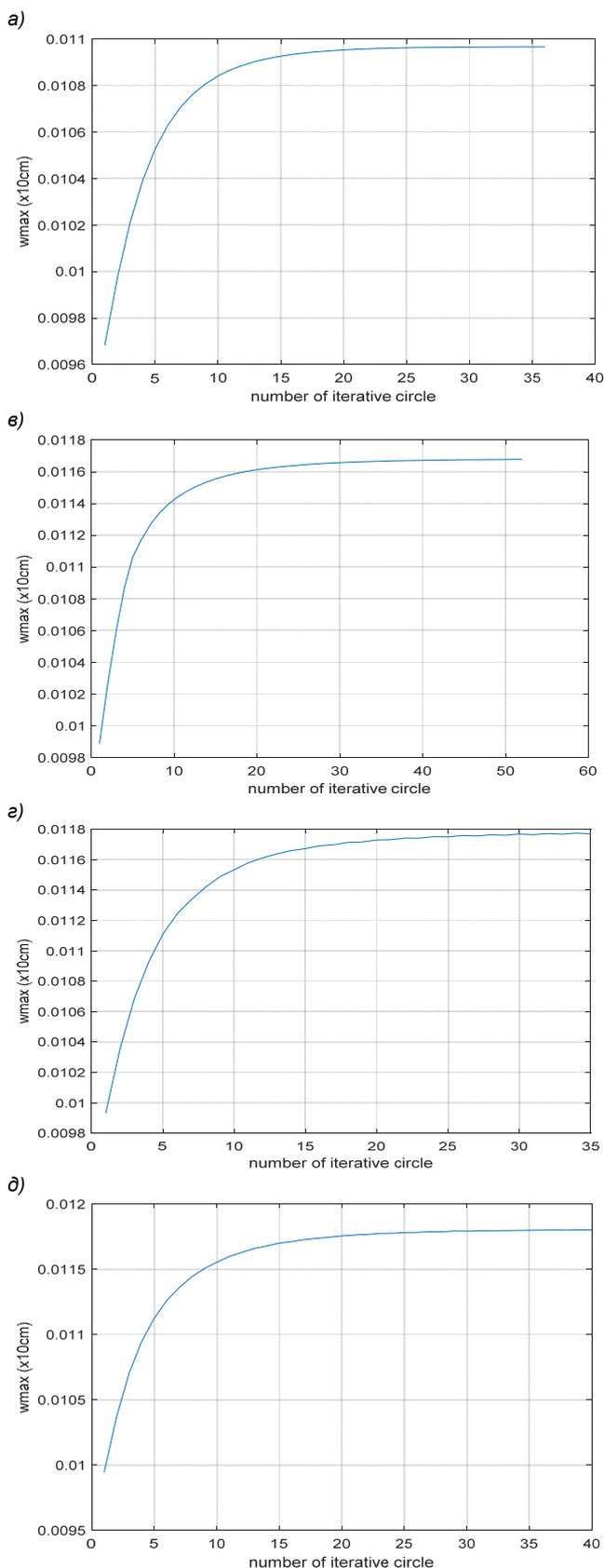


Рисунок 2. Графики изменения максимального прогиба по номеру цикла итерации при шагах: а) $h = 1/4$; б) $h = 1/8$; в) $h = 1/16$; г) $h = 1/32$.

Таблица 1.
Максимальный прогиб

h	$h = 1/4$	$h = 1/8$	$h = 1/16$	$h = 1/32$
Номер цикла итерации	36	52	35	40
Максимальные прогибы (см)	0,1097	0,1168	0,1177	0,1180

Вывод

Приведенные результаты показывают высокую эффективность применения уравнений МПА к расчету пластинок на упругом основании в нелинейной постановке с использованием ЭВМ.

Литература

1. Бартоломей М.А. Численный анализ процесса развития трещин при неравномерных осадках сооружения. Вычислительная механика сплошных сред. 2012. Т.5 №2. С. 217-224.
2. Бураковский Е.П., Бураковский П.Е. Исследование упругопластического поведения пластин при больших деформациях, Известия КГТУ. 2012. №25. С. 143-150.
3. Вольмир А.С. Гибкие пластинки и оболочки, Москва: Государственное издательство технической литературы, 1956.
4. Габбасов Р.Ф., Габбасов А.Р., Филатов В.В. Численное построение разрывных решений задач строительной механики., Москва: Изд-во АСВ, 2008. 280 с.
5. Габбасов Р.Ф., Уварова Н.Б. Численный метод расчета круглых плит в геометрически нелинейной постановке. Вестник МГСУ, Том 12, выпуск 6 (105). 2017. С. 631-635.
6. Грибов А.П. Решение задач нелинейного деформирования пластин и пологих оболочек на упругом основании методом граничных элементов. Вестник УлГТУ, №2, 2000. С. 40-46.
7. Ельмуратов С.К. Применение матричной формы метода конечных разностей к расчету гибких пологих ортотропных оболочек на прочность, устойчивость и динамику. Наука и техника Казахстана, № 2, 2001, с.192-195.
8. Комлев А. А., Макеев С. А. Расчет прямоугольных пластин на упругом основании методом конечных разностей. Динамика систем, механизмов и машин. 2017. Том 5, № 1. С. 29-34.
9. Корнишин М.С, Нелинейные задачи теории пластин и пологих оболочек и методы их решения, Москва: Наука, 1964.
10. Степанов М.А., Мальцева Т.В., Краев А.Н., Бартоломей Л.А., Караулов А.М. Устранение прогрессирующего развития неравномерности осадок многоэтажного жилого дома на ленточных свайных фундаментах. Интернет-журнал «Науковедение», Том 9, №4, 2017.

11. Тимошенко С.П., Войновский-Кригер С., Пластинки и оболочки, Москва: Государственное издательство физико-математической литературы, 1963.

12. Торгашев В.В., Герасимов В.М., Стетюха В.А. Исследование деформаций жилого дома в изменившихся геокриологических условиях площадки строительства. Вестник ЧитГУ, №4 (45), 2007. С. 44-49.

13. Хо Чантха, Зотова Е.В., Акопян В.Ф., Гусаренко С.П. Численная оценка НДС конструкций по результатам геодезических наблюдений за деформациями здания. Вестник ТГАСУ, №1, 2012. С. 151-159.

14. Цветков Р.В., Шардаков И.Н. Моделирование деформационных процессов в системе «грунтовое основание – фундамент – здание» при наличии карстовых явлений. Вычислительная механика сплошных сред. 2010.Т.3 №3. С. 102-116.

15. Юлдашев А., Бекчанов Ш.Э., Ахралов Х.З. Исследование сходимости метода конечных разностей при расчете гибких круглых пластин. Вестник науки и образования. №9(87), часть 1. 2020, с.17-20.

16. Madyan A. Al-Shugaa, Yusain J. Al-Gahtani, Abubakr E.S. Musa. Automated Ritz Method for Large Deflection of Plates with Mixed Boundary Conditions. Arabian Journal for Science and Engineering, 2020.

17. Mohammed M. Hussein Al-Tholaia, Husain Jubran Al-Gahtani. RBF-based meshless method for large deflection of elastic thin plates on nonlinear foundations. Engineering Analysis with Boundary Elements 51 (2015) 146-155.

18. Natalia Uvarova and Radek Gabbasov. Calculation of plates in a geometrically nonlinear setting with the use of generalized equations of finite difference method. MATEC Web of Conferences 196, 01024 (2018).

19. Omer Civalek. Nonlinear analysis of thin rectangular plates on Winkler-Pasternak elastic foundations by DSC-HDQ methods. Applied Mathematical Modelling 31 (2007) 606–624. doi:10.1016/j.apm.2005.11.023.

20. Qiang Yua, Hang Xua*, Shijun Liaoa. Nonlinear analysis for extreme large bending deflection of a rectangular plate on non-uniform elastic foundations. Applied Mathematical Modelling 61 (2018) 316–340.

21. Sergey Trushin¹, Elena Sysoeva, and Michail Gandjountsev. Nonlinear analysis of flexible plates lying on elastic foundation. MATEC Web of Conferences 106, 04007 (2017).

Numerical research of bending flexible plates on elastic foundations
 Dao Ngoc Khoa, Filatov V.V., Hoang Thi Linh Quyen
 Moscow State Construction University
 JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90

Plates and shells, as a structural element, are widely used in modern technical systems, both in mechanical engineering and in construction. Quite often there are problems of calculation of such structures in the conditions of interaction with an elastic foundation, such as, for example, in the calculation of foundation structures, bottoms of storages and reservoirs. In the case of large plate deflections comparable to its thickness, it is necessary to take into account not only bending stresses,

but also membrane ones. Such plates are conditionally called flexible, and their operation is described by non-linear Von Karman differential equations. This article proposes a numerical method for determining the stress-strain state of rectangular flexible plates in contact with an elastic foundation. The Winkler model is adopted as an elastic foundation. The solution is based on the difference equations of the method of successive approximations (MSA), which have a number of advantages over the classical equations of the finite difference method (FDM).

The article describes the calculation algorithm and also provides the main resolving equations. An example of calculating a square pivotally supported flexible plate lying on an elastic foundation and loaded with a distributed load is considered. For methodological purposes, the course of the solution on the smallest possible computational grid is shown. The convergence of the numerical solution on several nested one in other grids is studied.

Keywords: geometric nonlinear problem, flexible plates, method of serial approximation (MSA), elastic foundations.

References

1. Bartolomey M.A. Numerical Analysis of the Process of Crack Propagation under Uneven Settlement of a Structure. Computational mechanics of continuous media. 2012.V.5 No.2. pp. 217-224.
2. Burakovskiy E.P., Burakovskiy P.E. Study of the elastoplastic behavior of plates under large deformations, Izvestiya KSTU. 2012. No. 25. pp. 143-150.
3. A.S. Volmir. Flexible plates and shells, Moscow: State publishing house of technical and theoretical literature, 1956.
4. Gabbasov R.F., Gabbasov A.R., Filatov V.V. Numerical construction of discontinuous solutions to problems of structural mechanics. Moscow: Izd-vo ASV, 2008. 280 p.
5. Gabbasov R.F., Uvarova N.B. Numerical method for calculating round slabs in a geometrically nonlinear formulation. Vestnik MGSU, Volume 12, issue 6 (105). 2017. S. 631-635.
6. Gribov A.P. Solving problems of nonlinear deformation of plates and shallow shells on an elastic foundation by the boundary element method. Bulletin of UISTU, No. 2, 2000. S. 40-46.
7. Elmuratov S.K. Application of the matrix form of the finite difference method to the calculation of flexible shallow orthotropic shells for strength, stability and dynamics. Science and technology of Kazakhstan, No. 2, 2001, p.192-195.
8. Komlev A. A., Makeev S. A. Calculation of rectangular plates on an elastic foundation by the finite difference method. Dynamics of systems, mechanisms and machines. 2017. Volume 5, No. 1. S. 29-34.
9. Kornishin M.S., Nonlinear problems of the theory of plates and shallow shells and methods for their solution, Moscow: Nauka, 1964.
10. Stepanov M.A., Maltseva T.V., Kraev A.N., Bartolomey L.A., Karaulov A.M. Elimination of the progressive development of uneven settlement of a multi-storey residential building on strip pile foundations. Internet journal "Science", Volume 9, No. 4, 2017.
11. Timoshenko S.P., Voinovsky-Krieger S., Plates and Shells, Moscow: State Publishing House of Physical and Mathematical Literature, 1963.
12. Torgashev V.V., Gerasimov V.M., Stetyukha V.A. Investigation of deformations of a residential building in the changed geocryological conditions of the construction site. Bulletin of the ChitGU, No. 4 (45), 2007. S. 44-49.
13. Ho Chantha, Zotova E.V., Akopyan V.F., Gusarenko S.P. Numerical assessment of SSS structures based on the results of geodetic observations of building deformations. Bulletin of T GASU, No. 1, 2012. S. 151-159.
14. Tsvetkov R.V., Shardakov I.N. Modeling of deformation processes in the system "soil foundation - foundation - building" in the presence of karst phenomena. Computational mechanics of continuous media. 2010.V.3 №3. pp. 102-116.
15. Yuldashev A., Bekchanov Sh.E., Akhralov H.Z. Investigation of the convergence of the finite difference method in the calculation of flexible round plates. Bulletin of science and education. No. 9 (87), part 1. 2020, pp. 17-20.
16. Madyan A. Al-Shugaa, Yusain J. Al-Gahtani, Abubakr E.S. Musa. Automated Ritz Method for Large Deflection of Plates with Mixed Boundary Conditions. Arabian Journal for Science and Engineering, 2020.
17. Mohammed M. Hussein Al-Tholaia, Husain Jubran Al-Gahtani. RBF-based meshless method for large deflection of elastic thin plates on nonlinear foundations. Engineering Analysis with Boundary Elements 51 (2015) 146-155.
18. Natalia Uvarova and Radek Gabbasov. Calculation of plates in a geometrically nonlinear setting with the use of generalized equations of finite difference method. MATEC Web of Conferences 196, 01024 (2018).
19. Omer Civalek. Nonlinear analysis of thin rectangular plates on Winkler-Pasternak elastic foundations by DSC-HDQ methods. Applied Mathematical Modelling 31 (2007) 606–624. doi:10.1016/j.apm.2005.11.023.
20. Qiang Yua, Hang Xua*, Shijun Liaoa. Nonlinear analysis for extreme large bending deflection of a rectangular plate on non-uniform elastic foundations. Applied Mathematical Modelling 61 (2018) 316–340.
21. Sergey Trushin¹, Elena Sysoeva, and Michail Gandjountsev. Nonlinear analysis of flexible plates lying on elastic foundation. MATEC Web of Conferences 106, 04007 (2017).

Иллюстрация работы программы привязки системы координат координатно-измерительной машины с помощью средств объектно-визуального моделирования

Царегородцев Евгений Леонидович

кандидат технических наук, доцент, кафедра «Технологические машины и оборудование», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», филиал в г. Смоленске, evgencar@rambler.ru

Бахман Владимир Андреевич бакалавр, кафедра «Технологические машины и оборудование», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», филиал в г. Смоленске, evgencar@rambler.ru

Королева Анастасия Николаевна бакалавр, кафедра «Технологические машины и оборудование», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», филиал в г. Смоленске, evgencar@rambler.ru

Смоляков Артем Алексеевич магистрант, кафедра «Технологические машины и оборудование», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», филиал в г. Смоленске, evgencar@rambler.ru

Кузнецов Илья Сергеевич магистрант, кафедра «Технологические машины и оборудование», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», филиал в г. Смоленске, evgencar@rambler.ru

Во введении описан предмет моделирования – программа привязки детали к системе координат координатно-измерительной машины. Указана важность и место программы в процессе работы машины. А также принцип работы и роль координатно-измерительной машины в оценке и контроле качества производства.

Целью работы является разработка визуальной модели программы привязки детали координатно-измерительной машины с помощью среды объектно-визуального моделирования Scilab Xcos.

Основная часть содержит описание принципа действия чувствительного элемента машины (датчика), объяснение его работы с точки зрения теории автоматического регулирования. Подробно рассматриваются результаты моделирования. Описывается принцип работы модели, роль ее отдельных элементов. В заключении представлены основные выводы по проделанной работе.

Ключевые слова: координатно-измерительная машина, программа привязки, модель, объектно-визуальное моделирование, датчик, щуп, система автоматического регулирования.

Введение. Координатно-измерительная машина (КИМ) – устройство для измерения геометрических размеров объекта (рисунок 1). Машина имеет два вида работы: режим ручного управления оператором и режим автоматизированного числового программного управления (режим ЧПУ). Измерения проводятся посредством датчика (зонда, щупа), укрепленного на подвижной части машины и являющегося ее главным исполнительным механизмом [1].

Принцип работы такой машины заключается в запоминании координат, как минимум, двух точек (линий, поверхностей) размера, необходимого для нахождения. После чего строится размерная линия (определяется расстояние) между этими точками по одной или нескольким осям системы координат, определяется допустимая погрешность размера (допуск на размер, согласно чертежу) и формируется отчет об измерении КИМ.



Рисунок 1 – Координатно-измерительная машина

Снятие геометрических размеров является основным, но не единственным предназначением координатно-измерительной машины. КИМ позволяет измерять плоскостность, круглость, цилиндричность, параллельность и перпендикулярность, а также проводить сканирование фактического контура поверхности и выводить информацию о соответствии этого контура номинальному контуру электронной модели.

Для корректного проведения всех возможных операций КИМ измеряемый объект необходимо

зафиксировать неподвижно (забазировать) и привязать к системе координат машины.

База – поверхность или заменяющее ее сочетание поверхностей, ось, точка, принадлежащая детали и предназначенная для определения положения детали в пространстве относительно выбранной системы отсчета. Процесс придания изделию или детали требуемого положения в пространстве называется базированием. Процесс определения положения детали в пространстве называется привязкой локальной системы координат детали к глобальной системе координат машины.

Процесс привязки детали в ЧПУ-машинах, в том числе в КИМ, реализован запрограммированным алгоритмом действий машины и оператора – программой привязки, которая основана на правиле шести точек.

Как известно, абсолютно твердое тело имеет 6 степеней свободы относительно выбранной системы координат: 3 – поступательные и 3 – вращательные. Т. е. положение тела относительно системы отсчета можно определить, используя шесть независимых координат, каждая из которых определяет связь и лишает тела одной степени свободы [2].

Правило шести точек: для определения положения тела детали необходимо и достаточно лишить ее шести степеней свободы, то есть задать координаты шести опорных точек.

Примечание: при нарушении правила шести точек появляется неопределенность привязки, что может привести к ошибкам и столкновению измерительной машины с деталью.

Целью данной работы является разработка визуальной модели программы привязки детали координатно-измерительной машины с помощью среды объектно-визуального моделирования Scilab Xcos.

Scilab – пакет прикладных математических программ, представляющий открытое окружение для инженерных технических и научных расчетов.

Xcos (Scicos) – инструмент для редактирования блочных диаграмм и симуляции (аналогичен Simulink в пакете MATLAB) [3].

Основная часть.

В основе программы привязки детали на КИМ лежит теория автоматического управления (ТАУ) и структурная схема системы автоматического регулирования (САР) (рисунок 2).

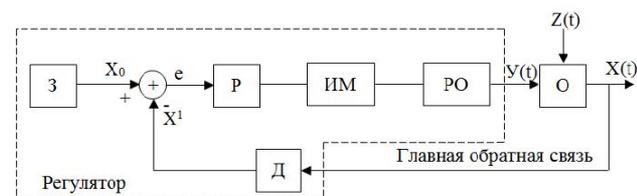


Рисунок 2 – Структурная схема САР

На рисунке 2: 3 – сигнал задания (в данном случае значение координаты одной из шести точек привязки), Р – регулятор (преобразователь заданного сигнала в форму необходимую ИМ), ИМ – исполнительный механизм, РО – рабочий орган (головка КИМ), О – объект регулирования (деталь, координата касания которой, является сигналом задания 3), Д – датчик, тактильный датчик КИМ.

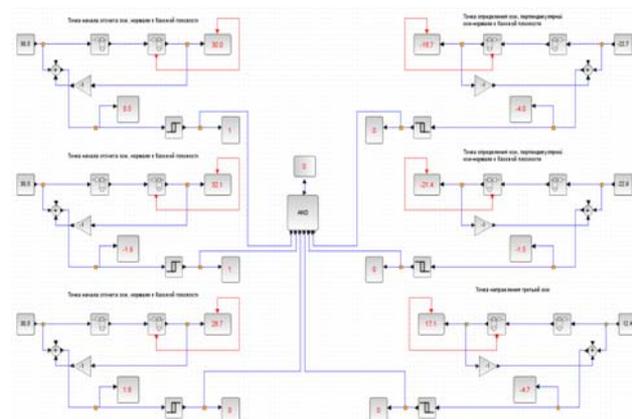


Рисунок 3 – Объектно-визуальная модель программы привязки детали в координатно-измерительных машинах и станках с ЧПУ

Рабочая модель (рисунок 3) представляет собой 6 аналогичных между собой блоков регулирования заданной координаты (на рисунке 4 показан 1 из таких блоков).

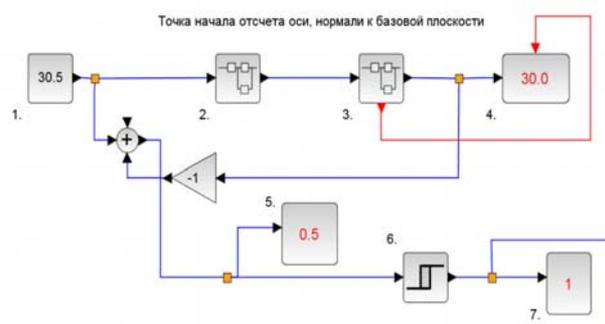


Рисунок 4 – Объектно-визуальная модель блока регулирования заданной координаты

Элемент 1 является сигналом задания, в реальной машине может изменяться оператором или воспроизводится из памяти машины (Режим ЧПУ). Элемент 2 – регулятор/преобразователь сигнала. 3 – элемент исполнительного механизма. Элемент 4 выводит значение фактической координаты с учетом погрешностей измерения и преобразования сигнала задания. Элемент 5 демонстрирует разницу между входным и выходным сигналом, а элемент 6 осуществляет проверку, входит ли полученное значение разницы в указанный заранее диапазон (в данном случае диапазон составляет \pm

3 мм). Попадание в диапазон погрешности измерения сигнализируется в элементе 7 (1 – попадание, 0 – не попадание). Логическая операция «И», элемент 8 (рисунок 5), осуществляет логическое умножение двоичных сигналов всех 6 блоков и сигнализирует об успешности программы привязки (1), т.е. о соответствии заданных координат фактическим, или о некорректности привязки (0).

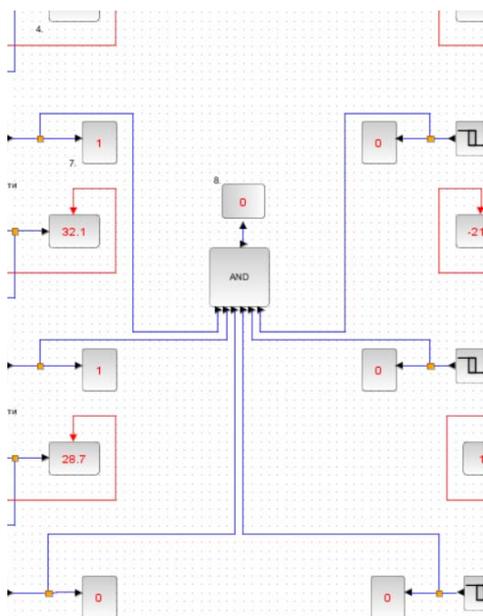


Рисунок 5 – Блок конъюнкции двоичных сигналов отдельных блоков регулирования

Заключение. Данная модель создана с целью иллюстрации и упрощения объяснения работы реальной программы средствами объектно-визуального моделирования. Она может являться как визуальным приложением к программе, так и самостоятельным наглядным пособием и примером работы системы автоматического регулирования на практике. Важно отметить, что представленные в модели параметры искажения исходного сигнала, разброса значений и поля допуска программы привязки являются контрольным примером для лучшего понимания процесса работы модели. В действительности эти параметры находятся в пределах сотых долей миллиметра. Программный пакет Scilab Xcos позволяет настроить данную модель под реальную машину путем редактирования указанных выше параметров в отдельных элементах модели.

Литература

1. Митутойо [электронный ресурс]//URL:https://www.mitutoyo.ru (дата обращения 18.09.21).
2. Работа на координатно-измерительной машине в среде MCOSMOS. Рабочая тетрадь – ООО “Митутойо РУС”, 2008.-97 с.
3. URL:https://ru.wikipedia.org/wiki/Scilab/ (дата обращения 18.09.21).

Illustration of the work of the program for fixing the coordinate system of the coordinate measuring machine using the means of object-visual modeling

TSaregordtsev E.L., Smolyakov A.A., Bachman V.A., Koroleva A.N., Kuznetsov I.S.

National Research University "MPEI"

JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90

The introduction describes the subject of modeling - the program for binding the part to the coordinate system of the coordinate measuring machine. The importance and place of the program during the operation of the machine are indicated. As well as the principle of operation and the role of the coordinate measuring machine in the assessment and control of production quality.

The aim of the work is to develop a visual model of the program for binding a part of a coordinate measuring machine using the Scilab Xcos object-visual modeling environment.

The main part contains a description of the principle of operation of the sensitive element of the machine (sensor), an explanation of its operation from the point of view of the theory of automatic control.

The simulation results are discussed in detail. The principle of operation of the model, the role of its individual elements are described.

In the conclusion, the main conclusions of the work done are presented.

Keywords: coordinate measuring machine, binding program, model, object-visual modeling, sensor, probe, automatic control system.

References

1. Mitutoyo [electronic resource] //URL:https://www.mitutoyo.ru/ru_ru/products/coordinate-measuring-machines/ (date of treatment 09/18/21).
2. Work on a coordinate measuring machine in the MCOSMOS environment. Workbook - LLC "Mitutoyo RUS", 2008. - 97 p.
3. Wikipedia [electronic resource] //URL:https://ru.wikipedia.org/wiki/Scilab/ (date of treatment 09/18/21).

Потребность в красивых храмах. Традиция и модернизация в храмостроении на рубеже XX-XXI веков

Кириченко Анна Александровна

аспирант, кафедра «Храмовое зодчество», Московский архитектурный институт (Государственная академия), a.kirichenko@markhi.ru

Во второй половине XX века отношение к традициям в архитектуре было решительно изменено. В это время господствуют черты модернизма, при этом почти полностью исключаются из архитектурного языка традиционные элементы. Если рассматривать церковную архитектуру, модернистское влияние особенно проявилось в архитектуре западных католических церквей, которые в свою очередь повлияли на облик православных храмов на территории западных стран, а также на появление новых тенденций в проектировании в России, так или иначе являясь примером и своеобразным толчком для ее развития. В работе будет рассмотрена взаимосвязь современных и традиционных элементов в архитектуре храмов, построенных на рубеже XX-XXI веков. На примере архитектуры католических и православных храмов, предлагается рассмотреть международную архитектурную практику, выявить факторы, влияющие на облик храма, с целью охарактеризовать основные тенденции развития церковной архитектуры. Обозревая динамику развития модернистских течений в западной архитектуре, автором предлагается провести сравнительный анализ развития православной отечественной архитектуры, выявив особенности и закономерности процесса развития в архитектуре православных храмов.

Ключевые слова: архитектура католического и православного храма, храм 21 века, современный храм, модернизм, традиции, Второй Ватиканский Собор.

Несмотря на сложность исторических переплетений каждой из стран, перед Церковью стоит вопрос о том, какой должна быть архитектура храма 21 века, отвечающего современным архитектурным и социальным требованиям, при этом сохраняя каноничность священной литургии. Одна группа архитекторов поддерживает идеи модернизма, убеждая, что новые архитектурно-художественные и композиционные идеи помогают архитектуре храмов двигаться «вперед». Главным принципом служит вера в то, что мы превзошли все архитектурные языки, которыми пользовались авторы до первой четверти 20 века. Вторая группа, противоречит игнорированию архитектурного богатства, нажитого столетиями, стараясь переосмыслить традиционную архитектуру храмов в их значении и форме.

В работе будет рассмотрена взаимосвязь современных и традиционных элементов в архитектуре храмов, построенных на рубеже 21 века. На примере архитектуры католических и православных храмов, предлагается рассмотреть международную архитектурную практику, с целью определить и продемонстрировать основные тенденции развития церковной архитектуры.

Динамика развития модернистского течения западной архитектуры

Анализируя проекты современных храмов следует осветить несколько событий, которые повлияли на развитие истории культовой архитектуры. Нельзя обойти вниманием «21-й вселенский» II Ватиканский Собор Католической Церкви. Проходивший в базилике Св.Петра в Риме в период с 1962 по 1965 года. Целью его проведения являлось обновление богослужебных реформ, были поставлены задачи приблизить службу к народу и возратить древнюю практику Церкви, стать более открытой, дружелюбной ко всем христианским религиям [2]. Вопросы Собора в первую очередь касались литургических обновлений и канонических реформ. В то же время, некоторые призывы Папы Иоанна к обновлению и осовремениваю Церкви нашли свое отражение в новых архитектурных обликах храма. Одной из самых радикальных и спорных богослужебных реформ, стала реформа Павла IV, проведенная в 1969 году. Согласно ей, священник должен стоять не лицом к алтарю, воз-

главляя верующих в молитве, обращенной ко Все-вышнему, а спиной, тем самым обращаясь к прихожанам с молитвой, как бы концентрируя их внимание на молитве [3]. После пересмотра канонических положений престола, последовали предписания о преобразовании его формы, а также художественного оформления. Объясняясь той же целью, на Соборе была заявлена следующая идея: «цель архитектора заключается в первую очередь в создании здания, где возможно проведение богослужения согласно требованиям культа, а не в украшательстве. Цель – не стиль, прошлый или настоящий, но мистерия, а истинное назначение храма, ради которого он строится» [9, с.81], «верующие должны стремиться к благородной красоте, а не к банальной демонстрации роскоши и великолепия» [5].- таким образом, облик храма, очищенный от декора и предметов роскоши, в своих чистых формах, должен быть направлен на сближение архитектуры католических храмов с архитектурой общественных зданий, что поможет снизить противоречие между религиозным и светским мирами и лучше вписать архитектуру храма в городскую среду.

Программа Йоханнеса Ван Эйкена в 1922 году о церковной архитектуре, предлагающей полностью «Христороцентрический» интерьер, стала предпосылкой концептуальных изменений планировочных решений литургических пространств [7]. Его центрическая модель, организующая собрание вокруг алтаря, вдохновляла позже строящиеся здания. Возможно, наиболее символической и ранней из которых является церковь Святого Лаврентия в Мюнхене 1955 года. Пример церкви Св. Лаврентия стал одним из часто цитируемых архитектурных образцов литургической реформы, охватывающих периоды до и после Собора 20-го века.

Спроектированная между 1950 и 1955 годами Капелла Notre Dame de Haut в Роншане стала поворотной точкой в проектировании литургических пространств. Ле Корбюзье представил абсолютно новую, свободную от строгой геометрии форму, лаконично вписанную в природную среду. В создании пространств автором было переосмыслено иерархическое построение пространства, развивающегося по оси запад-восток, подчиняясь каноничности литургии. Автором не ставится задача ритмичного развития колонн и перекрытий к алтарю, отсутствует ступенчатое развитие перекрытий по вертикальной оси от алтаря к куполу, как символу неба, как это делается в традиционных католических храмах. Вместо этого нам представлено абсолютно свободное и открытое пространство, расширяющееся к алтарю, визуально приближая к нему. Капелла не похожа на предыдущие постройки автора. Ле Корбюзье использует не свойственные ему конструкции окон, добиваясь мистического пространства с помощью игры света,

облегчая при этом всю тяжесть конструкции перекрытия. Как отмечается, Ле Корбюзье никогда не был близок к религии, поэтому в проектировании церкви как вместилища Святого Духа, с целью повлиять на восприятие и добиться сложных мистических ощущений, автор не прибегает к религиозным догматам, не применяет религиозную символику, а использует чистые приемы архитектуры, считаясь с ее природными законами [1].

Следующее поколение церковей расширило список новшеств разнообразием конфигураций молебельного зала для общины. Независимо от масштаба здания, последующие культовые сооружения, были как чрезмерно сакральными, так и аскетичными, радикальными в своих стремлениях в достижении нового облика храма для современной Церкви. Некоторые из них заходили слишком далеко, сводя к минимуму жертвенную символику литургии в простое библейское празднование. Примерами этой тенденции могут служить работы Марио Ботты: церковь Беато Одорико, Порденоне, церковь Святого Лица в Турине в Италии, Церковь Блаженного Иоанна XXIII, церковь Св.Иоанна Крестителя в Маньо, Швейцария, собор в Эври. Последний из перечисленных примеров, собор в Эври- круглый в плане, с выраженной скошенной кровлей и зелеными насаждениями. Работы автора имеют массивные формы, монументальный характер, «чувствительность к святости пространства - главная особенность, которая объединяет эти конструкции»- утверждает автор [6]. Однако, похожие конструкции и приемы он использует в своих работах светских зданий, таких как Винодельня Петра, Музей современного искусства в Сан-Франциско или Библиотека Вернера Экслина, Кубо башня.

Влияние модернизма на западную православную архитектуру.1

Церковная архитектура в Православии и по сей день характеризуется существенно иными тенденциями и особенностями по сравнению с западным христианством. Свободное развитие сакральной архитектуры на востоке еще с XIII века сдерживалось длительными правлениями властей, противостоявших христианству либо по религиозным, либо по идеологическим соображениям. После Второй мировой войны только Греции удалось избежать коммунистического переворота, в то время как в других странах развитие церковной архитектуры снова остановилось до 1990-х годов и стало предметом изучения истории архитектуры, практически перейдя из области архитектурного проектирования в область охраны памятников культуры. Как только коммунистические режимы начали падать в 1989 году, были созданы условия для беспрепятственного строительства священных зданий и в восточноевропейских странах, в то время

как вопрос традиционной церковной архитектуры вновь стал важным.

В Болгарии градостроительство после разрушительных времен коммунизма возобновилось примерно в 90-х годах, но из-за неподготовленности архитекторов результаты оказались неудовлетворительными. Большинство храмов в Болгарии спроектированы в духе историзма и стилизации форм в упрощении их значения (Православный храм Святого Власия, 2007 г.; Церковь Св. Кирилла и Мефодия в Ловече, 2005 г.; Церковь святого Висариона Смолянского, 2002-2006 гг.; Церковь Св. мины в Софии, 1996 г. Архитекторы Б. Атанасов. Среди них встречаются совсем необычные композиции форм, которые сочетают современные и стилизованные традиционные элементы. Поиску нового, современного искусства предшествовал раскол в Болгарской Церкви. В архитектуре православных храмов продолжают доминировать исторический стиль и эклектичное сочетание образов разного временного периода. Современные храмы характеризуются неоднородностью архитектурных тенденций в архитектурно-планировочных и композиционных решениях.

В Румынии, как и в Болгарии Священным Синодом осуществляется надзор над всеми произведениями церковного искусства. В 2002 году был проведен конкурс на проект Народного Собора спасения, результаты которого могут проиллюстрировать архитектурные предпочтения. Первое место в конкурсе заняла команда архитектора Иоанна. Проект представлял модернизированное, упрощенное и стилизованное решение византийских традиций. Под давлением большей части духовенства и Патриарха, результаты были пересмотрены в пользу более традиционного храма архитектора Братиловеана [4].

Обратной по настроению сложилась ситуация в конкурсе создания духовного центра и Русской Православной Церкви в Париже. В здании на конкурс выражалось мнение о включении как традиционных, так и ортодоксальных форм. Концепцию победителя группы архитекторов Мануэля Нуньеса Яновского, выполненную в традициях новгородской архитектуры, дополненную сложным конструктивным решением перекрытий и медиа технологиями. Городские власти отклонили архитектурное решение победителя в пользу храма, занявшего второе место, с большей стилизацией под современность, в образе которого традиционные элементы сведены к минимуму. Главным предложением властей являлось более выгодное восприятие храма рядом с Эйфелевой башней.

Как известно, в Греции история храмостроительства не прерывалась. Но несмотря на это, современные проекты храмов встречаются довольно редко. Одним из редких примеров современного подхода является часовня Святого Георгия в Греции. Он представляет собой простую

структуру нефа с колокольней, однако по образу, с помощью материала и форм, передает характер традиционных церквей. Греческая православная церковь Благовещения в Милуоки, по проекту Фрэнка Ллойда Райта пример сочетания современных и традиционных элементов в Греции. Радиальное планировочное решение со ступицами полностью восходит к решениям католических модернистских церквей. Церковь перекрыта одним куполом, увенчанным крестом. Архитектурно-художественное решение, фасады, с малой детализацией, где акцент отдается витражам подражает византийским традициям.

Одним из самых необычных явлений в православном церковном зодчестве стала православная греческая церковь в Цюрихе. Второе место в конкурсе 1989 года на строительство храма занял проект всемирно известных архитекторов Herzog & Meuron. Проект можно назвать радикальным по своим новшествам образа православного храма, так и неортодоксальными взглядами авторов. В его основе кубическая форма без купола, с полупрозрачными стенами из тонких мраморных панелей с репродукцией икон.

Потребность в красивых храмах и цель архитектуры в строительстве храмов

Нет сомнения, что многие приходы и архитекторы были благонамеренны в своей цели исполнить первоначальные установки II Ватиканского Собора. К сожалению, многие церкви были построены таким образом, что разрушили многовековое понимание воздействия смысла, святости мессы, в результате которого отмечается все более частых обращений пасторов и приходов с просьбой обновить их храм для того, чтобы сделать его более красивым, более католическим [8]. Каким бы ни было святилище по композиции: кубическим, круглым, каким бы образом не было решено интерьерное пространство, с росписями и местами для сидения или совершенно пустым с одиноким престолом, все они, радикально отрываясь от традиций визуально другими способами, не способны на сегодняшний день восприниматься прихожанами, священнослужителями как священное место. После многочисленных экспериментов, приходы, соблюдающие догматы Церкви разворачивают новые тенденции архитектурные католических храмов к древним нормам Церкви.

Значение традиций в документах явно не до оценивается. В документах Второго Ватиканского Собора, который побудил к действиям, несправедливо игнорируются некоторые поправки. Вместо полного отказа от прошлого, Священный Консилиум призывает к бережному сохранению сокровищницы церковного искусства и архитектуры. Арт Лоусен высказывается, что значение истинной красоты не связано с легкомысленными украшениями, подкрепляя словами из письма к Художникам

Блаженного Иоанна Павла II, что в идее смысла красоты есть видимая форма добра- метафизического состояния красоты. Таким образом, воспринимаемая красота с феноменологической стороны является средством физического переживания Бога. Это предвкушение, способность воспринять человеком высшее совершенство. Печальным обстоятельством для данного заключения является только то, что за несколько десятилетий, в человеческом понимании красоту храма могут рассматривать как дорогую роскошь (не вдаваясь в способы ее достижения художественными средствами), а не как жизненную необходимость. Все архитектурно-художественные средства должны быть максимально направлены на достижение эстетически выразительного образа храма, способного освятить формы в их значении и подчеркнуть красоту церковного богослужения.

В то время, как православная архитектура делает очень медленные шаги к осовремениваю архитектурных церковных традиций, посматривая на западных коллег, католическая архитектура оглядывается назад, в историю. В настоящее время можно найти целый ряд современных храмов, направленных на возобновление католической традиции. Это объясняется потребностью и требованием пасторов и приходов, так как некоторые современные храмы не в состоянии удовлетворить потребности прихода.

Заключение

Отрицание историзма и полный отказ от традиционных форм в самых радикальных способах может породить совсем «чужеродные» формы. Радикальное формообразование может быть понято как несоответствие опыта архитектора с опытом работы с религиозными сообществами и поставить под сомнение его благонамеренность. Понимание и почитание традиций в контексте современности может быть достигнуто. Условие это, для развития образа храма 21 века, особенно православного, обязательно, учитывая, что храмы и соборы строятся на длительный срок. Они должны быть эстетически безвременными и прочными. Имеются архитекторы и искусствоведы, которые понимают это. Классически подготовленный архитектор понимает слияние многих характеристик, пропорций, масштаб, симметрию деталей, материал и цвет, но ко всему этому он должен уметь работать в традициях канонической Церкви. Свобода архитектурного творчества сильно поддерживается богатством форм, созданных на протяжении всей истории. Традиционалистские подходы к архитектурному оформлению церковью доминируют и сегодня, традиция понимается и интерпретируется индивидуально. В то же время, усилия по внедрению современного архитектурного выражения в церковную архитектуру возрас-

тают и набирают силу. Но с учетом вышесказанного, остается надеется, что их внедрение будет осторожным, деликатным и принесет успешные результаты. Приходы нуждаются в профессионально подготовленных специалистах, которые имеют познания, отвечающие на литургические, функциональные и эстетические требования Церкви.

Литература

1. Всеобщая история архитектуры. Том 11: Архитектура капиталистических стран XX в. / Под редакцией А. В. Иконникова (ответственный редактор), Ю. Ю. Савицкого, Н. П. Былинкина, С. О. Хан-Магомедова, Ю. С. Яралова, Н. Ф. Гуляницкого. — 1973. — 887 с., ил.

2. Документы II Ватиканского собора.: офиц. текст. — Москва: Паолине, 1998 г. Пер. Андрея Коваля. — 589 с.

3. Каверин, Н. Второй Ватиканский собор и богослужебная реформа. К 55-летию открытия II Ватиканского Собора и 100-летию открытия Поместного Собора. Благодатный Огонь, 2001, № 7. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.blagogon.ru/digest/8/> (дата обращения: 10.05.2019).

4. Božidar Manić, Ana Nikovic. Relationship between traditional and contemporary elements in the architecture of orthodox churches at the turn of the millennium. Series: Architecture and Civil Engineering Vol 13, No 3, 2015, 283 - 300 doi: 10.2298/fuace1503283M

5. Constitution of the Sacred Liturgy, Sacrosanctum Concilium [Электронный ресурс]: solemnly promulgated by His Holiness Pope Paul VI on Dec. 4, 1963 // The Holy See: офиц. текст – URL: http://www.vatican.va/archive/hist_councils/ii_vatican_council/documents/vat-ii_const_19631204_sacrosanctum-concilium_en.html#top – (дата обращения: 20.05.2019).

6. Gordon, T.S. Church Architecture, «Full, and Active Participation» Does the architectural style of our churches influence the way we worship? / Thomas Gordon Smith // Abodermus, Online Edition. — April – May 2004. — Vol. X No. 2-3

7. Katona, V. From Static Space to Dynamic Architecture: The Changing Principles of Contemporary European Church Architecture / Vilmos Katona // GBER Vol. 9 Issue. 2 (2015). — С. 21- 47

8. Lohsen, A. The Need for Beautiful Churches / Art Lohsen // Abodermus, Online Edition.— June-July 2013.—Vol. XIX, No. 4

9. Torgerson, M. A. Greening spaces for worship and ministry: congregations, their buildings, and creation care / M. A. Torgerson // Herndon: Alban Inst., 2012. — XI.— 244 с.— С. 81.

The need for beautiful temples. Tradition and modernization in church building at the turn of the XX-XXI centuries

Kirichenko A. A.

Moscow Architectural Institute (State Academy)

JEL classification: L61, L74, R53

In the second half of the XX century, the attitude to traditions in architecture was drastically changed. At this time, the features of modernism prevail, while traditional elements are almost completely excluded from the architectural language. If we consider church architecture, the modernist influence was especially evident in the architecture of Western Catholic churches, which in turn influenced the appearance of Orthodox churches in Western countries, as well as the emergence of new trends in design in Russia, one way or another being an example and a kind of impetus for its development. The paper will consider the relationship between modern and traditional elements in the architecture of temples built at the turn of the XX-XXI centuries. Using the example of the architecture of Catholic and Orthodox churches, it is proposed to consider international architectural practice, identify factors affecting the appearance of the temple, in order to characterize the main trends in the development of church architecture. Reviewing the dynamics of the development of modernist trends in zap

Keywords: the architecture of the Catholic and Orthodox Church, the temple of the 21st century, a modern temple, modernism, tradition, the Second Vatican Cathedral.

References

1. General history of architecture. Volume 11: Architecture of the capitalist countries of the XX century. / Edited by A. V. Ikonnikov (executive editor), Yu. Yu. Savitsky, N. P. Bylinkin, S. O. Khan-Magomedov, Yu. S. Yaralov, N. F. Gulyanitsky. - 1973. - 887 p., ill.
2. Documents of the II Vatican Council.: official. text. - Moscow: Paolina, 1998. Per. Andrew Koval. — 589 p.
3. Kaverin, N. Second Vatican Council and liturgical reform. To the 55th anniversary of the opening of Vatican II and the 100th anniversary of the opening of the Local Council. Holy Fire, 2001, No. 7. [Electronic resource]. URL: <https://www.blagogon.ru/digest/8/> (date of access: 05/10/2019).
4. Božidar Manic, Ana Nikovic. Relationship between traditional and contemporary elements in the architecture of orthodox churches at the turn of the millennium. Series: Architecture and Civil Engineering Vol 13, No 3, 2015, 283 - 300 doi: 10.2298/ruace1503283M
5. Constitution of the Sacred Liturgy, Sacrosanctum Concilium [Electronic resource]: solemnly promulgated by His Holiness Pope Paul VI on Dec. 4, 1963 // The Holy See: official text - URL: http://www.vatican.va/archive/hist_councils/ii_vatican_council/document_svat-ii_const_19631204_sacrosanctum-concilium_en.html#top - (Accessed: 05/20/2019).
6. Gordon, T.S. Church Architecture, "Full, and Active Participation" Does the architectural style of our churches influence the way we worship? / Thomas Gordon Smith // Abodermus, Online Edition. - April - May 2004. - Vol. X No. 2-3
7. Katona, V. From Static Space to Dynamic Architecture: The Changing Principles of Contemporary European Church Architecture / Vilmos Katona // GBER Vol. Issue 9 2 (2015). — pp. 21-47
8. Lohsen, A. The Need for Beautiful Churches / Art Lohsen // Abodermus, Online Edition.— June-July 2013.—Vol. XIX, no. 4
9. Torgerson, M. A. Greening spaces for worship and ministry: congregations, their buildings, and creation care / M. A. Torgerson // Herndon: Alban Inst., 2012. - XI. - 244 p. - P. 81.

Значение памятников зодчества дворянской усадебной культуры в первые годы советской власти

Устинов Иван Александрович

кандидат исторических наук, доцент кафедры архитектуры НИУ Московский государственный строительный университет, iov3@yandex.ru

Статья раскрывает новое социально культурное значение, которое получает архитектурно-культурное наследие дворянской культуры в условиях советской власти. Рассматриваются противоречия возникающие в части сохранения архитектурного наследия с одной стороны, и отказ от дворянской «буржуазной» культурной составляющей усадебной архитектуры.

В статье раскрываются вопросы переформатирования массового сознания с одной стороны, и сохранения материальных и культурных ценностей с другой. В статье указаны шаги, которые были предприняты с целью сохранения культурных сокровищ народа и охране памятников искусства и старины среди которых большое внимание уделялось архитектурным древностям Москвы. В условиях новой власти пересматривался взгляд на новую архитектуру, формировались новые идеологические принципы, влияющие на пластическую и идейную составляющую новой архитектуры, но вместе с тем новая власть полностью не отказывалась от архитектурного наследия, справедливо полагая, что без полного всестороннего осознания всей старой культуры невозможно создать нормальную базу для дальнейшего роста человечества. В рамках изменения массового сознания и сохранения исторического и культурного наследия, в виде дворянских усадебных комплексов и особняков, встал вопрос их сохранения и эксплуатации, что имело целью не только не допустить их дальнейшего разграбления, но и дальнейшего применения в социально-культурных и практических целях. Многие усадебные комплексы и особняки стали общественными, государственными и культурными учреждениями, что уберегло их от разрушения и разграбления в самые первые годы советской власти, в условиях, когда нередки были настроения, подталкивающие к уничтожению всех следов культуры, ранее господствующего класса.

Ключевые слова: Московская городская усадьба, культура, архитектура, октябрьская революция

Вводная часть и новизна. Излагаемый в данной работе материал позволяет рассмотреть трансформацию значения архитектурных памятников усадебной культуры в условиях советской власти

Данные о методике исследования. Данная статья, являясь собственным научным исследованием, опирается на собранный аналитический материал. В том числе на материал диссертационного исследования: «Устинов И.А. Московская городская усадьба (2-я половина XVIII - 1-я половина XIX в.). Этапы развития и историко-культурное значение»

Следствием октябрьской революции 1917 г. явились фундаментальные перемены во всех областях социально-политической жизни. Принципиальный разворот состоялся и в вопросах, затрагивающих русскую усадебную культуру, и, в том числе, культуру московской усадьбы, как классово враждебной. Политика новой революционной власти, была нацелена на переформатирование массового сознания по отношению к старым культурным ценностям. Для маркировки культурных векторов, являющихся ориентирами в дореволюционной России, сформировалось понятие "буржуазная культура", и все, что оказывалось в рамках этого понятия, переосмысливалось. Революционная культурно-политическая установка диктовала принципиальное переосмысление культурных приоритетов "старого" мира, где основной задачей стало воспитания нового советского человека, строителя нового мира.

Ярким примером этому тезису может служить фрагмент из воспоминаний о В.И. Ленине, выдающегося советского политического деятеля, наркома просвещения А.В. Луначарского. На заседании Политбюро ЦК РКП(б) на его тезисы о важнейшем культурном значении Большого театра, "Владимир Ильич, – вспоминал Луначарский, – хитро прищурил глаза и сказал: - А все - таки это кусок чисто помещичьей культуры, а против этого никто спорить не может". После чего, финансирование Большого театра было сокращено. Исключительно помещичьим виделся Владимиру Ильичу придворно-помпезный тон оперы [1] Но, вместе с тем, Ленин был твердо убежден, что "...необходимо вытянуть из буржуазной премудрости все, что может быть полезным, чтобы затем уничтожить буржуазию и построить наш собственный мир" [1].

Владимир Ильич как глава молодого советского государства был убежден, что "нельзя использовать все то, что создал против нас капитализм в

смысле культурных ценностей..." Однако Ленин был согласен и с тем, что без наследия капиталистической культуры социализма не построить [2]. Луначарский в своих мемуарах отмечал, что "Ленина интересовала, прежде всего, та культура, которая являлась необходимой предпосылкой для завоевания законченной социалистической культуры, для закрепления политических побед и для успешного строительства социалистического хозяйства в нашей стране." [1] Революционные события 1917 г. стали причиной иного взгляда и на ценность усадебного архитектурного наследия для молодой советской республики. В одной из бесед с В.И. Лениным А.В. Луначарский был обеспокоен повреждением и в ряде случаев уничтожением ценных художественных зданий, произошедших во время боев революционного пролетариата Москвы с вооруженными формированиями Временного правительства, на что Ленин ему парировал: "Как Вы можете придавать такое значение тому или иному старому зданию, как бы оно ни было хорошо, когда дело идет об открытии дверей перед таким общественным строем, который способен создать красоту, безмерно превосходящую все, о чем только могли мечтать в прошлом". [3]

Вместе с тем, одним из первых декретов, подписанных Владимиром Ильичом, были декреты о сохранении "культурных сокровищ народа" и о национализации музеев [4], в том числе, декрет о запрете вывоза за рубеж объектов особого художественно-исторического значения, который был подписан 19 сентября 1918 г. [2], и "О регистрации приеме на учет и охране памятников искусства и старины, находящихся во владении частных лиц обществ и учреждений", от 5 октября 1918 г. [14]

Культурное наследие Москвы, в том числе ее архитектурные памятники, были в поле внимания Ленина. В своих мемуарах В.Д. Бонч-Бруевича, отмечал [6] что Владимир Ильич, несмотря на свою загруженность, не упускал из виду архитектурные древности Москвы. Архитектор А.К. Воронский, разговаривавший с Лениным в 1918 г., отмечал, что "Ленин часто говорил о необходимости при реконструкции Москвы сохранять памятники древнего зодчества, все ценное, что создано художественным гением русского народа. Акцентируя внимание на значение культурного наследия, он говорил, что необходимо принимать во внимание достижения искусства. Затрагивая тему развития советской культуры, Ленин отстаивал красоту в искусстве, вместе с тем, он предупреждал об опасности проникновения в наше искусство мещанства. Однажды он сказал мне: "Делайте красиво, но только помните – без мещанства [2]."

О точке зрения Ленина в отношении до революционного "мещанского" быта свидетельствует и другой фрагмент из мемуаров Луначарского: "Здесь, в области борьбы с мещанством, – утверждал Владимир Ильич, – одно из самых главных

мест нашего боевого культурного фронта. Как и всюду, так и здесь, легче победить те или другие организованные формы философской и моральной мысли крупной буржуазии и ее интеллигенции, и их извращенного искусства... чем это массовое, стихийное безмозглое сопротивление рассыпающегося и полного отравы мещанского быта" [1].

Однако, по свидетельству Луначарского, Ленин не был сторонником абсолютного отказа от дворянской культуры. Он был убежден, что "лишь полное всестороннее осознание всей старой культуры может создать нормальную базу для дальнейшего роста человечества... Изучай всесторонне до дна прошлые культуры, и только тогда ты сможешь сказать, что ты строитель будущего" [7].

Вместе с тем, в условиях новой внутренней политики, перед новой властью возникло множество вопросов, касающихся охраны и использованием, в соответствии с новыми условиями, городских усадебных комплексов и прилегающих к ним территорий, в том числе усадебные парки. Возникла необходимость не только не допустить расхищения и мародерство по отношению к частным особнякам, но и нахождения формы их дальнейшей эксплуатации. 3 ноября 1917 г. А.В. Луначарским было обнародовано обращение "Берегите народное достояние", целью которого являлось акцентировать внимание жителей Москвы на потерю для страны многочисленных памятников материальной культуры и убедить их встать на защиту культурных ценностей, среди которых были и бывшие дворянские усадебные комплексы [8]. Заканчивалось воззвание призывом: "Непередаваемо быть комиссаром просвещения в дни, свирепой, беспощадной, уничтожающей войны и стихийного разрушения... нельзя оставаться на посту, где ты бессилен, поэтому я подал в отставку. Но мои товарищи народные комиссары считают отставку недопустимой. Я остаюсь на посту. Но умоляю вас, товарищи, поддержите меня, помогите мне. Храните для себя и потомства красы нашей земли. Будьте стражами народного достояния" [9]. В том же ноябре 1917 г. А.В. Луначарский сформировал при Наркомпросе Коллегию по делам музеев и охране памятников искусства и старины [10]. А 9-го декабря 1917 г. Совнаркомом было принято решение ассигновать Наркомпросу средства на охрану дворцов и музеев [9].

Позже, вспоминая этот период, А.В. Луначарский отмечал: "...Величайшая опасность грозила накопленным культурным сокровищам, возможна была потеря старого мастерства, разрыв культурных связей. С этой точки зрения государство было вынуждено взять на себя роль охранителя памятников старого художества. Конечно, здесь (было) очень легко встать на ту точку зрения, которую больше от озорства, чем со зла выразил Маяковский: "Расстреливай Растрелли", – однако эта фраза, несомненно, мещанско-анархическая, а не

пролетарская. К наследству, – писал Луначарский, – которое он получает от прошлого, пролетариат должен относиться заботливо и серьезно... Революция всегда грозит страшно понизить культуру, и пролетариат в высшей степени должен быть заинтересован, чтобы такое понижение культуры было бы возможно менее значительным и возможно кратковременным... На таком органе пролетарского государства, как Народный Комиссариат Просвещения, целиком лежит задача ослабить этот культурный кризис" [12].

После октябрьской революции 1917 г. в связи с изменением политического курса страны, резко поменялась судьба бывших усадебных комплексов и учреждений, находящихся на их территории. Так, в 1918 г. было расформировано Елизаветинское училище, которое было расположено в бывшей усадьбе Н.А. Демидова, и после чего главный дом с флигелями и хозяйственными пристройками усадьбы были отданы госпиталю. Позже, в середине XX в., было осуществлено строительство стадиона, который был размещен на территории бывшего усадебного парка. Во второй половине XX в. на территории бывшей усадьбы был размещен педагогический институт, что явилось причиной перепланировки усадебного комплекса.

Управляющим делами Совета Народных Комиссаров В.Д. Бонч-Бруевичем, и заместителем председателя народного комиссариата просвещения М.Н. Покровским, 5 октября 1918 г. был подписан декрет о регистрации памятников искусства и старины, являющихся собственностью частных лиц, общественных организаций и учреждений, который был опубликован 10 октября 1918 года. В декрете указывалось: "Произвести первую государственную регистрацию всех монументальных памятников искусства и старины. Брать на учет находящиеся во владении обществ, учреждений и частных лиц монументальные памятники, имеющие историческое, научное и художественное значение". Особо отмечалось, что "никакое отчуждение, переделка или ремонт принятых на учет монументальных исторических памятников не могут быть произведены без разрешения коллегии по делам музеев. Принятые на учет монументальные памятники могут быть принудительно отчуждены, если сохранности их будет грозить опасность" [17, 14]. Собственники особняков и бывших усадебных комплексов, обязывались не позднее месяца со дня опубликования декрета представить информацию о памятниках старины находящихся в их собственности.

В том же году было обнародовано постановление комиссариата имуществ республики, которое было направлено на сохранение обстановки и собраний, находившихся в усадебных комплексах. В нем указывалось, что: "...все имущество художественно-исторического и научного значения, нахо-

дящиеся в усадьбах как, например, картины, портреты, мебель, старинные костюмы, люстры, библиотеки, архивы, рукописи, письма без ведома и разрешения комиссариата имуществ не должно продаваться или отчуждаться. Это имущество должно оставаться на местах впредь до принятия его на учет комиссариатом.» [22] С целью более эффективного сохранения памятников старины в Москве и округе Совету Народных Комиссаров было предписано от имени комиссариата имуществ объявлять собственностью республики частные коллекции, библиотеки, архивы и целые усадьбы, которые на тот момент представляли историко-художественную ценность и которым могло угрожать расхищение либо частичное или полное уничтожение [22].

Так же, в 1918 году вышел декрет об отмене права частной собственности. В соответствии со статьей 1-ой данного декрета, право частной собственности отменялось на все без исключений земельные владения – как застроенные, так и не застроенные, находящиеся в пределах города. Статья 6 утверждала, что все городские земли и строения, которые подпадают под действие данного декрета, объявляются достоянием всего народа [16]. Этот декрет стал началом процесса ликвидации прав частной собственности на земельные владения и недвижимое имущество в пользу государства.

В следующем, 1919 г., был обнародован декрет о социализации земли, в соответствии с которым все усадебные владения стали народным достоянием. Это говорило о том, что государство становясь собственником и пользователем бывших частных владений, решало вопрос сохранности бывших усадебных комплексов. Учитывая, что в числе прочих были комплексы большого художественно-исторического значения, коллегией по делам музеев и охраны памятников искусства и старины Народного Комиссариата по просвещению было осуществлено обращение Совету Народных Комиссаров с просьбой указать, на каких условиях могут быть переданы в ее непосредственное ведение части усадеб, имеющие художественное значение и в коих коллегия могла бы формировать художественно - исторические и бытовые музеи [17].

Ярким положительным примером государственного вмешательства в охрану историко-культурных ценностей может служить послереволюционная судьба усадьбы "Нескучный сад". Она стала одной из усадеб, поставленных "на охрану", с дальнейшей ее музефикацией. Уже в 1918 г. весь комплекс усадьбы "Нескучный сад" был в числе объектов, которые необходимо сохранить. В соответствии с заключением комиссии по охране памятников совдепа Замоскворецкого района, «помещение летнего павильона "Нескучного сада" в дальнейшем использоваться под чайную не может, в виду высокой ценности старинного паркета

и наличия пожарной опасности» [18]. 25 июля 1918 г. состоялась комиссия по передаче здания Нескучного дворца в ведомство Комиссариата имуществ республики, с уточнением ряда мероприятий, связанных с приспособлением здания манежа для зала парадных собраний [19].

Позднее и другие помещения комплекса стали менять свое функциональное назначение в соответствии новыми нуждами, что происходило как с главным корпусом усадьбы, так и с ее флигелями и павильонами. В связи с этим любопытен договор учреждения, занимающегося пчеловодством с Комиссариатом имуществ республики на право целевой эксплуатации территории и строений Нескучного сада. В документе говорилось: "Для всех нужд пасеки должны быть предоставлены следующие постройки: летний домик, купальный павильон, кофейный домик, а также помещения для использования зимой в виде омшаника. Отделу пчеловодства отводится особый участок к заставам, с правом возведения построек и постановления разного рода изгородей. На площадке перед летним домиком допускается постройка улей с пчелами. Площадка перед кофейным домиком также может быть преобразована"[20].

В результате работы коллегии по делам музеев 10 ноября 1919 г. состоялась передача в ее ведение дворцового комплекса в бывшей усадьбе "Нескучный сад". В приказе значится, что в соответствии с утвержденным коллегией Наркомпроса проектом расформирования отдела имуществ республики, имущество усадебного комплекса «Нескучного сад» переходит в распоряжение Отдела по делам музеев [23]. В регламенте, обозначающим разрешенные формы его эксплуатации, определялось, что, "признавая за Нескучным дворцом явление редкого образца архитектурного зодчества, а сад, признавая одним из лучших усадебных садов, и что усадьба "Нескучное" должна быть сохранена в неприкосновенном виде, народный комиссар просвещения находит, что дворец и сад не могут быть приспособлены для нужд вновь образующейся горной академии. В виду вышеизложенного, Нескучный дворец со всеми своими пристройками и сад передаются в ведение отдела по делу музея и охраны памятников искусства и старины, для устройства там бытового музея усадебного типа." [24] К формированию музея было указано приступить без промедления, чтобы к весне трудящиеся имели возможность его посещать и гулять в его саду.

В соответствии с докладной запиской музейного отдела в народный комиссариат просвещения, значительное внимание было отведено теме экспонирования русской народной игрушки. Собранные предметы должны были войти в состав имущества бытового музея, устраиваемого коллегией в главном доме бывшего усадебного ком-

плекса. По отзывам сотрудникам, формировавшим данный музей, в процессе создания экспозиционного ряда бытовых музеев, необходимо принимать в расчет не только историко-художественное значение экспонатов, но и конкретно практическое, которое будет иметь значение для работающих в области прикладного искусства [17]. Из чего следует, что в процессе формирования музеев решались не только историко-исследовательские и культурно-просветительские задачи, но и задачи, практического применения в послереволюционной России.

Задачи воспитательной и попуризаторской функцией музея как проводника народного искусства, связанным с воспитанием художественного вкуса у народа, во многом отражалось в рамках государственной политики. "Бдительная осторожность, – писал Луначарский, – должна охранять культурное творчество в реформе естествознания, искусствоведения и в форме собственных продуктов художественного творчества, оформляющего наши идеи и чувства, и широко захватывающее массы" [1]. О культурно – воспитательной и просветительской функции этого усадебного комплекса свидетельствует и письмо, направленное в комиссариат имуществ республики, исходящее из культпросветкомиссии, которое было датировано еще 26 мая 1918 г.: "Покорнейше просим разрешить осмотр дворца в Нескучном саду участникам экскурсии, устраиваемой культурно-просветительской комиссией" [18].

Вследствие расформирования в 1919 г. комиссариата имуществ республики все что находилось на его балансе передавалось Наркомпросу, в виду чего ему делегировалось хозяйственное администрирование имуществ, с выявленной художественной и исторической ценностью, а также учет и охрану памятников искусства и старины. " Художественно - историческим имуществом, - говорилось в инструкции Наркомпросу, - следует разуметь такие памятники истории, искусства и быта, как дворцы, старинные усадьбы, особняки... другие художественно исторические здания, парки, оранжереи" [20].

С учетом данной передачи полномочий, по охране памятников искусства и старины, в том же году было принято постановление Совета Народных Комиссаров, в котором определялось, что "Отдел по делам музеев и охраны памятников искусства и старины народного комиссариата по просвещению является центральным и единственным органом руководящим и управляющим делом охраны памятников искусства, старины и жизни музеев". В статье XIII данного постановления было обозначено, что "все распоряжения, планы и инструкции исходят из Отдела по делам музеев и охраны памятников искусства и старины, пребывающего в Москве". Статья XXI постановления определяла, что "...подотдел реставрации народного

комиссариата просвещения занят исправлением поврежденных памятников искусства и старины", а в статье XXII указывалось, что "...подотдел монументальной реставрации занимается изучением памятников архитектуры" [17]. Все эти меры, были направлены на то, чтобы бывшие московские дворянские усадебные комплексы, их внешний архитектурный облик, планировка, все историческое и культурно-значимое содержимое, так же как и усадебные парки, входящие в единый комплекс усадебного владения, на юридическом уровне перешли в распоряжение Наркомпроса. Это формировало благоприятные условия для сохранения, в рамках правового поля, памятников зодчества и прочих материальных ценностей, относящихся к городской усадебной культуре.

Литература

1. Луначарский А.В. О Владимире Ильиче // Сборник статей и воспоминаний. М., 1933 С.42.
2. Владимир Ильич Ленин о культуре. М., 1985. С.178-179.
3. Луначарский А.В. В.И. Ленин и литературоведение. М., 1934. С.39.
4. Ленин о культуре и искусстве. М., 1956. С.29.
5. Ленинские декреты о Москве. М., 1978. С.125.
6. Воспоминания о В.И. Ленине. М., 1969. С.404.
7. Луначарский А.В. Идеализм и материализм. Культура буржуазная, переходная и социалистическая. М.-Л., 1924. С.172,189.
8. Воззвание было опубликовано в газетах: "Новая жизнь" № 172. 4/17 ноября 1917 г., "Известия" ВЦИК. №216. 4/17 ноября и др.
9. Первое Советское правительство. М., 1991. С.189.
10. Грабарь И.Э. Моя жизнь. Автобиография. М.-Л., 1937. С.272.
11. Первое Советское правительство. С.193.
12. Луначарский А.В. Искусство и революция. М., 1924. С.8.
13. ГАРФ. Ф. А-2307. Оп.8. Д.6. Л.12.
14. Ленинские декреты о Москве М., 1978. С.125.
15. ГАРФ. Ф.Р-410. Оп.1. Д.2. Л.1.
16. Декреты Октябрьской революции. М., 1933 С.169.
17. ГАРФ. Ф.А-2306. Оп.28. Д.2. Л.65.
18. ГАРФ. Ф.Р-410. Оп.1. Д.30.
19. ГАРФ. Ф.Р-410. Оп.1. Д.38.
20. ГАРФ. Ф.Р-410. Оп.1. Д.2. Ч.3.
21. ГАРФ. Ф.Р-410. Оп.1. Д.30. Л.6.
22. ГАРФ. Ф.Р-410. Оп.1. Д.2. Ч.1. Л.1.
23. ГАРФ. Ф.А-2307. Оп.3. Д.256. Л.1.
24. ГАРФ. Ф.А-2307. Оп.3. Д.258. Л.1.

The value of architectural monuments of the noble estate culture in the early years of Soviet power

Ustinov I.A.

Moscow State University of Civil Engineering

JEL classification: L61, L74, R53

The article reveals the new social and cultural significance that the architectural and cultural heritage of the noble culture receives under the conditions of Soviet power. Discusses the contradictions that arise in terms of preserving the architectural heritage on the one hand, and the rejection of the noble "bourgeois" cultural component of the estate architecture.

The article reveals the issues of reformatting the mass consciousness on the one hand, and the preservation of material and cultural values on the other. The article indicates the steps that have been taken to preserve the cultural treasures of the people and protect monuments of art and antiquity, among which great attention was paid to the architectural antiquities of Moscow. Under the conditions of the new government, the view of the new architecture was revised, new ideological principles were formed that influenced the plastic and ideological component of the new architecture, but at the same time, the new government did not completely abandon the architectural heritage, rightly believing that without a full comprehensive awareness of the entire old culture it is impossible to create a normal basis for the further growth of mankind. As part of the change in mass consciousness and the preservation of historical and cultural heritage, in the form of noble manor complexes and mansions, the question arose of their preservation and exploitation, which was intended not only to prevent their further plunder, but also to further use for socio-cultural and practical purposes. Many estate complexes and mansions became public, state and cultural institutions, which saved them from destruction and plunder in the very first years of Soviet power, in conditions when there were often moods pushing for the destruction of all traces of the culture of the previously ruling class.

Keywords: Moscow city estate, culture, architecture, October Revolution

References

1. Lunacharsky A.V. About Vladimir Ilyich // Collection of articles and memoirs. M., 1933 P.42.
2. Vladimir Ilyich Lenin about culture. M., 1985. S.178-179.
3. Lunacharsky A.V. IN AND. Lenin and literary criticism. M., 1934. S.39.
4. Lenin on culture and art. M., 1956. P.29.
5. Lenin's decrees on Moscow. M., 1978. P. 125.
6. Memories of V.I. Lenin. M., 1969. P. 404.
7. Lunacharsky A.V. Idealism and materialism. The culture is bourgeois, transitional and socialist. M.-L., 1924. S. 172,189.
8. The appeal was published in the newspapers: "New Life" No. 172. November 4/17, 1917, "Izvestia" of the All-Russian Central Executive Committee. No. 216. November 4/17, etc.
9. The first Soviet government. M., 1991. P. 189.
10. Grabar I.E. My life. Autobiography. M.-L., 1937. S.272.
11. The first Soviet government. P.193.
12. Lunacharsky A.V. Art and Revolution. M., 1924. P.8.
13. GARF. F. A-2307. Op.8. D.6. L.12.
14. Lenin's decrees about Moscow M., 1978. P.125.
15. GARF. F.R-410. Op.1. D 2. L.1.
16. Decrees of the October Revolution. M., 1933 P.169.
17. GARF. F.A-2306. Op.28. D 2. L.65.
18. GARF. F.R-410. Op.1. D.30.
19. GARF. F.R-410. Op.1. D.38.
20. GARF. F.R-410. Op.1. D 2. Part 3.
21. GARF. F.R-410. Op.1. D.30. L.6.
22. GARF. F.R-410. Op.1. D 2. Part 1. L.1.
23. GARF. F.A-2307. Op.3. D.256. L.1.
24. GARF. F.A-2307. Op.3. D.258. L.1.

Оценка и прогнозирование технического состояния мостовых сооружений (на примере Рязанской области)

Антоненко Надежда Александровна,

к.т.н., доцент, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, nadegdaantonenko@yandex.ru

Тяпкина Анна Олеговна,

магистрант, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, ani120995@yandex.ru

Самолетов Валерий Сергеевич,

магистрант, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, pgs@rimsou.ru

Нарсавидзе Александр Гульверович,

магистрант, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, narsavidze15@mail.ru

Основной целью анализа мостовых сооружений является: оценка технического состояния конструкций и дорожного покрытия, выявление скрытых дефектов, неблагоприятно воздействующих на эксплуатацию. Таким образом, необходимо своевременно проводить обследование и надзор за сооружениями, что позволит не только поддерживать их в рабочем состоянии, но и предоставит дополнительные возможности для развития транспортной структуры.

В настоящее время в Рязанской области наблюдается интенсивный прирост автомобилизации населения, но при этом отсутствует развитие транспортной системы, большая часть сооружений которой была построена еще в 60-70 годы XX века и запроектирована под другие технические и динамические характеристики автомобилей. Все это, приводит к неудовлетворительному техническому состоянию мостовых сооружений, и является серьезной угрозой нормальному функционированию дорожной отрасли региона.

При анализе мостовых сооружений были выявлены дефекты, которые снижают их эксплуатационные характеристики и долговечность.

Ключевые слова: транспортные сооружения, техническое состояние, обследование, износ, балки, коррозия

Введение

Развитие и совершенствование системы содержания и ремонта автодорожных мостовых сооружений - одна из наиболее актуальных задач эффективного использования государственного имущества. Необходимость коренного пересмотра подходов к планированию объемов работ по их обслуживанию вызвана переходом на новые методы хозяйствования, увеличения среднего возраста сооружений, изменением роли и характеристик автомобильного транспорта [1].

Перед органами управления дорожным хозяйством стоит задача постепенного уменьшения накопленного износа мостовых сооружений в условиях ограниченных финансовых ресурсов. На современном этапе теоретическим исследованиям в области содержания мостовых сооружений уделяется большое внимание, как в России, так и за рубежом. Вместе с тем осуществляется активное внедрение эффективных способов содержания мостовых сооружений в практику, что обусловлено обеспечением требуемой надежности и долговечности [1]. Сравнивая уровень развития системы содержания мостовых сооружений в различных регионах России, можно увидеть существенные различия. Это говорит о том, что пока нет единой эффективной системы, все элементы которой были бы строго регламентированы нормативно-техническими документами.

Основной целью анализа мостовых сооружений является оценка технического состояния всех конструктивных элементов, дорожного покрытия, выявление скрытых дефектов, неблагоприятно воздействующих на эксплуатацию и приводящих к преждевременному износу.

Согласно [2] искусственными являются сооружения, устраиваемые на дорогах при пересечении рек, оврагов, дорог и других препятствий. К основным типам искусственных сооружений относят мосты, тоннели, эстакады и т.д. В соответствии с рекомендациями, содержание искусственных сооружений предусматривает: текущее содержание, основным принципом которого является предупреждение появления неисправностей и повреждений (контроль технического состояния и работы по текущему содержанию); капитальные виды ремонта [2].

Как известно, мостовые сооружения играют определяющую роль в экономическом развитии,

как России, так и других стран мира, связывая территории, города и населенные пункты, обеспечивая эффективность их развития, снижая транспортные расходы за счет сокращения времени на транспортировку грузов. Наряду с развитием экспериментальных исследований, велось совершенствование аналитических методов учета динамического воздействия подвижных нагрузок на мосты. За более чем 150-летнюю историю вопроса об учете динамического воздействия подвижной нагрузки на мостовые сооружения было сформулировано несколько вариантов аналитической постановки этой задачи [3].

Однако, с целью предупреждения износа конструкций, выявления и устранения возможных дефектов, необходимо своевременно проводить обследование и надзор за искусственными сооружениями, что позволит не только поддерживать их в рабочем состоянии, но и предоставит дополнительные возможности для развития транспортной структуры [4].

Рассмотрим систему содержания мостовых сооружений на примере Рязанской области, проведем анализ их состояния, проблемы содержания, что даст возможность определить основные тенденции и перспективы развития.

Развитие транспортной системы Рязанской области является важным условием экономического роста и улучшения качества жизни населения региона. Согласно государственной программе Рязанской области «Дорожное хозяйство и транспорт», Рязанская область граничит с 8 регионами России и имеет 15 выходов по автомобильным дорогам, на которых расположено 458 мостов и путепроводов. В настоящее время наблюдается интенсивный прирост автомобилизации населения, но при этом в Рязанской области отсутствует прирост сети и развитие транспортной системы, большая часть сооружений которой были построены еще в 60-70 годы XX века и запроектированы под другие технические и динамические характеристики автомобилей. Все это, приводит к неудовлетворительному техническому состоянию мостовых сооружений, и является серьезной угрозой нормальному функционированию дорожной отрасли региона.

Современное мостовое хозяйство г. Рязани имеет два крупных транспортных сооружения, значимых для жителей города. К ним относятся: мост через реку Трубеж на дороге «Рязань – Борки» в г. Рязани, являющийся линейным объектом, и мост через реку Ока на автодороге «Клепики-Рязань».

Рассмотрим основные характеристики мостового сооружения через реку Трубеж на дороге «Рязань – Борки» (рисунок 1).

Статическая конструктивная система моста балочно-разрезная, состоящая из двух отдельно строящихся мостов: левая и правая сторона моста, перекрывают р. Трубеж. Рассматриваемая конструкция моста – пяти-пролетная балочного

типа. Расчетная продольная схема пролетных строений с правой стороны - 5x11,36м; с левой стороны – 5x12,0м. Опирающие балки пролетного строения осуществляется на резиново-металлические и железобетонные береговые и промежуточные опоры. Объединение балок между собой в поперечном направлении осуществляется продольными швами.

По результатам обследования были выявлены дефекты и неисправности в конструктивных элементах мостового сооружения: колей по всей длине моста; сеть разнонаправленных трещин в покрытии раскрытием на всей площади проезжей части моста; сеть трещин в покрытии раскрытием над опорами; локальные нарушения гидроизоляции по всей площади моста (по продольным швам следы выщелачивания); разрушение бетона торцевых участков ребра и плиты балок за опорной частью; разрушение бетона ребра балок в местах их опирания на ригель с оголением и коррозией арматуры; отслоение защитного слоя бетона в плитах и ребрах балок в результате коррозии арматуры; локальные разрушения бетона с оголением и коррозией арматуры на опорах; на отдельных участках стоек из-за недостаточной толщины защитного слоя просвечивает или оголена арматура, которая корродирует; обводнение конструкции опор из-за нарушения целостности деформационного шва и гидроизоляции

Таким образом, общее состояние моста оценивается в 2 балла согласно [2]. Оценка мостового сооружения и подходов к нему по техническому состоянию (габарита проезжей части, барьерного ограждения ездого полотна, конструкций пролетных строений, опор моста) является неудовлетворительной.

По показателям износа всего сооружения, общее техническое состояние сооружения, в соответствии с [5], оценивается по наибольшей категории выявленных дефектов конструкций, как аварийное (рисунок 1, 2).



Рисунок 1 – Общий вид правой стороны моста; разрушение асфальтобетонного покрытия и защитного слоя с оголением арматурной сетки; сквозные разрушения свесов с плит пролетных строений правой стороны моста;

Мостовое сооружение через реку Ока на автодороге «Спас-Клепики-Рязань» в Рязанской области состоит из правобережной эстакады со схемой пролетов – 8x33,34 м, русловую часть, левобережную эстакаду – 15x32,34 м. (рисунок 2, 3).

Мост с предварительно напряженными железобетонными пролетными строениями рамно-подвесной системы имеет три Т-образные рамы с ригелями, соединенными подвесными балочными пролетными строениями. Ригели консольных рам состоят из двух главных балок коробчатого сечения. Балки объединены между собой сборной плитой толщиной 25 см, диафрагмами над опорой и концами консолей. В качестве напрягаемой арматуры применены 48 проволочные пучки из проволоки диаметром 5 мм.

Подвесные пролетные строения состоят из семи предварительно напряженных цельно-перевозимых балок таврового сечения, объединенных между собой омоноличенным продольным швом. При анализе были выявлены дефекты, которые снижают эксплуатационные характеристики сооружения и его долговечности.

Основными повреждениями сооружения, выявленными при обследовании, характерными для балочных пролетных строений эстакад, являются следующие.

В первую очередь, это горизонтальные сквозные трещины силового характера, раскрытием до 0,9 мм, в сопряжении плиты балки с ребром, зафиксированные в приопорных участках. Было отмечено, что эти трещины появились у балок пролетных строений, опирающихся на гибкие консоли ригелей, поэтому, они, под воздействием временной нагрузки, имеют вертикальные перемещения, значительно превышающие перемещения балок, расположенных над столбами опор и между ними. В то же время, вертикальные перемещения балок, опирающихся на консоли ригелей рам, также значительно отличаются друг от друга по мере удаления от корня консоли ригеля. Эта разница в вертикальных перемещениях балок, относительно друг друга, по всей видимости, и явилась причиной появления этих трещин. На грузоподъемность пролетных строений данные трещины влияния не оказывают. Однако, при регулярном замерзании в них воды, происходит разрушение бетона защитного слоя бетона. Кроме того, трещины являются проводниками воды к арматуре, что способствует ее коррозии.

Во-вторых, наблюдаются отслоения бетона по низу торцов ребер балок в местах анкерки предварительно напряженной арматуры. В этих местах оголены концы пучков и происходит их интенсивная коррозия, дальнейшее развитие повреждения может привести к нарушению анкерки предварительно напряженной арматуры с проскальзыванием проволочек, что приведет, несомненно, к снижению грузоподъемности пролетных строений. Основными причинами разрушения бетона торцов балок с оголением и коррозией пучков предварительно напряженной арматуры являются следующие: регулярное замачивание водой торцов балок, кото-

рая попадает на них через негерметичные деформационные швы и непрерывную проезжую часть (отсутствие эффективной гидроизоляционной защиты); применение некачественного бетона или раствора при заделке торцов ребер балок.

В-третьих, местами проявляются следы выщелачивания бетона с выраженным сталактитовым налетом. Основными местами распространения данных дефектов являются консоли плиты проезжей части и фасадные поверхности ребер балок, приопорные участки пролетных строений, технологические отверстия в продольных швах омоноличивания водоотводных трубок. Следы выщелачивания между балками, имеют достаточно большие зоны распространения, прослеживаются они и на плите проезжей части, в особенности, на поверхности продольных швов омоноличивания. Основные места распространения этих дефектов указывают на причины их появления: негерметичные деформационные швы, отсутствие эффективного водоотвода с моста, технологические отверстия в продольных швах между балками, некачественная гидроизоляционная защита пролетных строений, недостаточная длина водоотводных трубок.

Можно заключить, что причиной появления подавляющего количества дефектов мостовых сооружений (мокрые пятна на конструкциях, следы выщелачивания бетона; поверхностные разрушения и отслоения бетона; разрушение и отслоение бетона защитного слоя с оголением и коррозией арматуры; трещины по границам отслоения бетона защитного слоя; разрушение цементно-песчаного раствора по верху подферменников) является негативное воздействие воды на конструкции опор, которая попадает на них через негерметичные деформационные швы, соединительную плиту температурно-неразрезных плетей из-за неэффективной гидроизоляции.

На основании анализа технической документации по мостовым сооружениям можно сделать вывод, что для обеспечения долговечности сооружений и безопасности движения по ним автотранспорта необходимо усиление железобетонных конструкций при помощи активного внедрения инновационных материалов и технологий.



Рисунок 2 – Протечки воды, следы выщелачивания бетона; Следы протечек воды и выщелачивания бетона; Вертикальные трещины в массивной части опоры



Рисунок 3 – Оголение и коррозия рабочей арматуры; Скол бетона с оголением пучка арматуры

Выводы. Следовательно, основной причиной появления дефектов является негативное воздействие воды на конструкции опор, которая попадает на них через негерметичные деформационные швы, соединительную плиту температурно-неразрезных плетей из-за неэффективной гидроизоляции. Проанализируем основные повреждения конструкций мостовых сооружений, причины их возникновения, и последствия, при дальнейшем разрушении.

В первую очередь, это горизонтальные сквозные трещины силового характера в сопряжении плиты балки с ребром, зафиксированные в приопорных участках, что подтверждает наше предположение о том, что балки пролетных строений, под воздействием временной нагрузки, имеют вертикальные перемещения, значительно превышающие перемещения балок, расположенных над столбами опор и между ними. На грузоподъемность пролетных строений данные трещины влияния не оказывают, однако, при регулярном замерзании в них воды, происходит разрушение бетона защитного слоя. Кроме того, трещины являются проводниками воды к арматуре, что способствует ее коррозии;

Во-вторых, наблюдаются отслоение бетона по низу торцов ребер балок в местах анкеровки преднапряженной арматуры. Основными причинами разрушения являются: регулярное замачивание водой торцов балок, отсутствие эффективной гидроизоляционной защиты, применение некачественного бетона или раствора;

В-третьих, проявляются следы выщелачивания бетона, местами, со stalactитовым налетом, stalactитами на консолях плит проезжей части и фасадных поверхностях ребер балок, приопорных участках пролетных строений и т.п., что указывает на негерметичность деформационных швов, отсутствие эффективного водоотвода с моста и технологических отверстий в продольных швах между балками, некачественной гидроизоляционной защитой пролетных строений.

Литература

1. Ожеред, В.В. Обоснование и оптимизация программы работ по содержанию мостовых сооружений: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук/В.В. Ожеред - Москва: Издательство Московского государственного автомобильно-дорожного института, 2000 -23с.

2. «Инструкция по содержанию искусственных сооружений», утверждена распоряжением ОАО "РЖД" от 02.10.2020 г. N 2193/р.

3. Гриднев, С.Ю. Развитие теории динамического расчета автодорожных мостов на подвижную нагрузку: Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук/С.Ю. Гриднев - Москва: Издательство Московского государственного автомобильно-дорожного института, 2013 -370с.

4. СП 79.13330.2012 "СНиП 3.06.07-86. Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний. Актуализированная редакция

5. ОДМ 218.4.001-2008 Отраслевой дорожный методический документ. Методические рекомендации по организации обследования и испытания мостовых сооружений на автомобильных дорогах. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200065669>

6. СП 78.13330.2012 «Автомобильные дороги». Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85

7. Саламахин П. М., Попов В.И. Автодорожные и городские мосты в России. — М.: МАДИ, 2017.

8. Антоненко, Н.А. Анализ системы эксплуатации искусственных сооружений на территории Рязанской области. [Текст] / Н.А. Антоненко, А.О. Тяпкина, В.С. Самолетов - Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XIX межвузовской научно-технической конференции. Под ред. Бакулиной А.А. 2021.

Assessment and forecasting of the technical condition of bridge structures, on the example of the Ryazan region
Antonenko N.A., Tyapkina A.O., Samoletov V.S., Narsavidze A.G.
 Ryazan Institute (branch) of Moscow Polytechnic University
 JEL classification: L61, L74, R53

The main purpose of the analysis of bridge structures is: assessment of the technical condition of structures and pavement, identification of hidden defects that adversely affect operation. Thus, it is necessary to carry out inspection and supervision of facilities in a timely manner, which will not only keep them in working condition, but also provide additional opportunities for the development of the transport structure.

Currently, in the Ryazan region, there is an intensive increase in the motorization of the population, but there is no development of the transport system, most of the structures of which were built back in the 60-70s of the XX century and designed for other technical and dynamic characteristics of cars. All this leads to an unsatisfactory technical condition of bridge structures, and is a serious threat to the normal functioning of the road industry in the region.

When analyzing bridge structures, defects were identified that reduce their performance and durability.

Keywords: transport facilities, technical condition, inspection, wear, beams, corrosion

References

- Ozhered, V.V. Substantiation and optimization of the program of work on the maintenance of bridge structures: Abstract of the thesis for the degree of candidate of technical sciences / V.V. Ozhered - Moscow: Publishing House of the Moscow State Automobile and Road Institute, 2000 -23s.
- Instruction for the maintenance of artificial structures, approved by the order of JSC "Russian Railways" dated 02.10.2020 N 2193 / r.
- Gridev, S.Yu. Development of the theory of dynamic calculation of road bridges for a moving load: Dissertation for the degree of Doctor of Technical Sciences / S.Yu. Gridnev - Moscow: Publishing House of the Moscow State Automobile and Road Institute, 2013 -370s.
- SP 79.13330.2012 "SNiP 3.06.07-86. Bridges and pipes. Rules for inspections and tests. Updated edition
- ODM 218.4.001-2008 Industry road methodical document. Guidelines for the organization of inspection and testing of bridge structures on highways. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200065669> (21.12.2021)
- SP 78.13330.2012 "Roads". Updated version of SNiP 3.06.03-85
- Salamahin P. M., Popov V.I. Road and city bridges in Russia. — М.: МАДИ, 2017. — 124 p.
- Antonenko, N.A. Analysis of the system of operation of artificial structures on the territory of the Ryazan region. [Text] / N.A. Antonenko, A.O. Tyapkina, V.S. Aircraft - New technologies in the educational process and production. Materials of the XIX interuniversity scientific and technical conference. Ed. Bakulina A.A. 2021.

Сборно-разборный фундамент для мобильных домов

Преснов Олег Михайлович

кандидат технических наук, доцент, кафедра "Автомобильные дороги и городские сооружения", Сибирский Федеральный Университет, Инженерно-строительный институт, presn955@mail.ru

Баденкова Анна Игоревна

студент, Инженерно-строительного института СФУ, a.badenkova@mail.ru

Бойко Владислав Николаевич

студент, Инженерно-строительного института СФУ, lakgeny@gmail.com

Позднякова Елизавета Алексеевна

студент, Инженерно-строительного института СФУ, elizzaveta999@yandex.ru

В современном мире модульные здания в своем применении охватывают обширную область – от промышленных и заводских сооружений до жилых туристических баз, мобильных офисов и торговых городских павильонов.

Особенности строения и технические характеристики материалов мобильных сооружений позволяют им быть построенными временно, демонтированными или, в случае необходимости, перенесенными в другое место, что категорично повышает спрос таких зданий на мировом рынке.

Данное исследование ставит перед собой цель охарактеризовать модульное строительство, раскрыть его значение с точки зрения инновационного прогрессивного движения строительной отрасли, проанализировать типы сборно-разборного фундамента и его преимущества.

В статье приводятся характеристики и особенности модульного строительства, проанализированы известные в исследовательской среде научные работы и выделенные тезисы, проиллюстрированы и приведены сравнительные критерии типов сборно-разборного фундамента, что позволило ответить на поставленные изначально вопросы.

Ключевые слова: модульное строительство, мобильные дома, быстровозводимые здания, фундамент, мобильность.

Введение

В современном мире модульные здания в своем применении охватывают обширную область – от промышленных и заводских сооружений до жилых туристических баз, мобильных офисов и торговых городских павильонов.

Особенности строения и технические характеристики материалов мобильных сооружений позволяют им быть построенными временно, демонтированными или, в случае необходимости, перенесенными в другое место, что категорично повышает спрос таких зданий на мировом рынке.

Выбор фундамента под модульное здание – решение не из лёгких, поскольку неправильный подход к строительству может умалить интенсивное преимущество данных конструкций над пассивными постройками.

Мобильность и многофункциональность – характерные и значительные черты модульных зданий, они хоть и подпитывают интерес специалистов к экспериментам, но, в то же время, очень часто провоцируют возникновение вопросов в головах неподготовленных любопытствующих. «Что означает модульное здание?», «в чем особенность их строения?», «типы фундамента под строительство модульных зданий?», «существует ли наиболее подходящий фундамент?» и «от каких факторов все-таки зависит его выбор?» – это лишь некоторые из множества вопросов, на которые сложно найти ответы, что определенно говорит о малоизученности и неосвещённости предложенной нами темы. И в рамках исследования, этот факт позволяет установить новизну и актуальность цели и задач, которые ставит перед собой данная статья.

Исходя из вышесказанного, можно выделить, что главная цель приведенного исследования – на примере релевантности желания потребителя, объяснить характерные особенности модульных строений и конкретное преимущество сборно-разборного фундамента.

К задачам исследования, соответственно, следует отнести не только освещение определения и функций фундамента такого типа, но и рассказать о его преимуществах, недостатках и корректности в выборе именно для постройки модульных домов.

Методы и принципы исследования

Как уже говорилось ранее, современные потребители без определенной профессиональной сферы, не могут полноценно подойти к изучению вопроса модульных домов, поскольку тема, только

обособленная от стереотипа «грузовых контейнеров», недостаточно изучена и не так давно внедрена на российский рынок.

Из имеющихся исследований, отлично раскрыла проблему предвзятости со стороны общественности к теме модульных зданий работа Жуковой Л.Г. [1, С. 211-214], где автор исследования оценил модульную архитектуру как современное и эффективное нововведение в строительство жилых домов. Важно отметить и научное исследование Панфилова А.В. [2, С. 58-62], в котором отлично проанализированы этапы эволюции модульных сооружений и их развитие в долгосрочной перспективе современного мира недвижимости.

Затрагивая подробные и многосторонние исследования специфики модульных зданий, можно так же упомянуть работы Абрамян С.Г., Улановский И.А., Кефалы О.В., Сапрыкиной Н.А., Сапрыкиной Н.С., Станкевского В.Д., Карташовой К.К., Зимина Л.И., Нейфах Л.С., Гаряева В.В., Анисимова Л.Ю., Тиманцева Н.Л., Экономов И.С. Колейчука В.Ф., Титова А.Л., Швецово И.В., и других исследователей, которые дают представление о модульной архитектуре, как о гибкой и типологически разнообразной системе строительства.

Особенностью модульной системы является то, что область применения модульных конструкций может быть расширена и приведена в соответствие с задачами освоения новых территорий, сокращения сроков строительства, повышения комфортности и качества архитектурно-строительных решений.

Строительство модульных зданий должно также сопровождаться выполнением требований безопасности в условиях современного строительства в соответствии с требованиями действующих в настоящее время законов и нормативных документов [5, С 4]. Модульное строительство предоставляет возможность начать работу над проектом вне объекта при наличии всех разрешений и обеспечивает полный контроль над процессом. Модульные дома предлагают преимущества внеплощадочного развития, тем самым снижая воздействие не только на природную среду, но и уменьшая возможность рисков и чрезвычайных происшествий во время строительных работ. К тому же, это наиболее быстрый способ развития спальных районов – этим быстровозводимые постройки заводёвывают все больше последователей в сфере недвижимости и строительства не только в Европе, но и в современной России.

Факт возрастающего спроса модульного строительства на отечественном рынке подтвержден благодаря отчёту отраслевой маркетинговой базы данных, сформированной на основе информации о российских производителях. По статистике, ежегодный объем продаж модульных зданий в России на протяжении последних 5 лет находится в диа-

пазоне 25-30 млрд руб., а около 70% производителей модулей и блок-контейнеров приходится на Центральный, Уральский и Северо-Западный федеральные округа. По оценке Минпромторга, если сравнивать, в Германии доля деревянных каркасных домов составляет сегодня порядка 80% рынка, в США – 70%. В России на долю быстровозводимых домов сейчас приходится порядка 35% спроса.

Экспериментальная часть, анализ, обобщение и разъяснение собственных данных. Для дальнейшего объективного рассмотрения вопроса, поставленного целью и задачами данного исследования, необходимо провести анализ предмета изучения, обобщить имеющуюся информацию и предоставить данные подробного рассмотрения модульных зданий как многогранного, востребованного и развивающегося направления в сфере строительства и недвижимости на современном рынке.

Модульные здания (контейнерные, мобильные) — здания из модулей заводского изготовления, собранные из одного и более блоков модулей (в основном из блок-контейнеров) [5, С.18]. Выбор потребителем модульного здания должен опираться на определенные признаки, которые характерны для данного вида построек, чтобы обеспечить соответствие с нормативными документами и изготавливаться только в различном исполнении для любых климатических и природных условий, так же отвечать всем пожарным и санитарным нормам. Классификация модульных зданий основывается на следующих признаках [см. Таблица 1].

Таблица 1
Признаки модульных зданий

Тип мобильности		Климатические воздействия и нагрузки		
Контейнерные	Сборно-разборные	Расчетная температура наружного воздуха	Снеговой нагрузки	Ветровой нагрузки

Признак типа мобильности отвечает за перемещение модульного здания, особенности конструкции которого и обеспечивают такую возможность. Подразделяется данный признак на два типа: контейнерные и сборно-разборные. Контейнерное мобильное здание состоит из блок-контейнера полной заводской готовности, передислоцируемое на любых пригодных транспортных средствах, в том числе на собственной ходовой части. Постройки сборно-разборного типа мобильности состоят из отдельных блок-контейнеров, плоских и линейных объектов и их сочетаний, а в дальнейшем подвергаются сборке на месте эксплуатации.

Далее приведенный в таблице признак мобильных зданий характеризуется степенью и типом климатического воздействия и нагрузки на конструктивную систему. Для соответствия всем нормам и предписаниям, важно, чтобы технические

решения в процессе строительства модульного здания опирались на данный признак. Подразделяется категория на следующие критерии: расчетная температура наружного воздуха, воздействия снеговой и ветровой нагрузки.

Следующая классификационная категория – это признак функционального назначения модульных зданий [см. Таблица 2], имеет довольно обширную систематику и основывается на сходстве применения определенного типа постройки и сфере, в которой она используется.

Таблица 2
Продолжение

Функциональное назначение модульных зданий как признак	Производственные
	Складские
	Вспомогательные
	Жилые
	Общественные

Выделяется несколько категорий модульных зданий: производственные, строительство которых считается одним из самых ранних применений модульных сооружений на российском рынке – к ним относятся различные ремонтно-технические мастерские, станции технического обслуживания и ремонта, лаборатории, установки и котельные; складские модульные постройки отвечают за предоставление помещений под склады, кладовые и различные инструментально-раздаточные нормоконтакты механизмов; к вспомогательным относятся, как правило, постройки небольшой площади, сориентированные узконаправленным функционалом – это диспетчерские, здания для культурно-массовых мероприятий, гардеробные, уборные, раздаточные столовые, медпункт-изоляторы; одним из новых и прогрессирующих направлений являются модульные жилые дома, в категорию которых входят одноквартирные, многоквартирные жилые помещения и общежития; общественные модульные сооружения включают в себя многие муниципальные и социально используемые помещения, школы, медпункты, стационары, магазины смешанной торговли, комбинаты бытового обслуживания и т.д.

Исходя из вышеописанных признаков, можно выделить, что модульное строительство используется повсеместно, с учётом климатических и территориальных особенностей, охватывает множество сфер производства, бытового и промышленного характера, имеет множество функциональных назначений, а внедрение такого типа строительства развивается в современном мире непрерывно последние несколько лет.

В соответствии с действующими требованиями законодательства изготовление блоков для строительства модульных зданий в настоящее время выполняется производителями согласно техническим условиям на свою продукцию, утвержден-

ными в установленном порядке. С целью повышения качества выполняемых проектных работ, сокращения сроков и снижения стоимости проектирования используются типовые решения на основе унифицированных методик и технологий [5, С.50].

Но, несмотря на обобщение требуемых технических условий, которых придерживаются при строительстве модульных домов, существует некоторая вариативность в выборе и сборке фундамента под данные сооружения.

Рассмотрим и проанализируем типы фундаментов, отметим их соотношение с техническими решениями, другими элементами сборного сооружения и используемыми материалами. В зависимости от формы и способа опоры на грунт, сборно-разборные фундаменты бывают ленточными, плитными, свайными и столбчатыми.

Ленточный фундамент представляет собой монолитную бетонную конструкцию, которая заливается по периметру будущего строения. При строительстве зданий из тяжелых материалов по типу бетона и кирпича, создается заглубленный фундамент, а при возведении построек из бревна, бруса – мелкозаглубленный, который закладывается в основу строения ниже глубины промерзания грунта.

Монолитный ленточный фундамент выделяется своей надежностью и прочностью, а состоящий из железобетонных блоков – простотой сооружения и значительным сокращением сроков возведения.

Ленточный фундамент для мобильных домов подходит, например, на основании того, что обеспечивает необходимую прочность опоры для конструкции тяжелого двух-трехэтажного сборного здания и помогает максимально точно произвести монтаж возведения из блоков, гарантируя жесткость посадки и долговечность конструкции.

Однако, недостатками любого ленточного фундамента является то, что они крайне массивны, неэкономичны, трудоемки и зачастую увеличивают срок строительства за счет подготовки и производства земляных работ.

Следующий тип фундамента, рекомендуемого под строительство габаритных и тяжелых блочных построек – монолитный плитный фундамент. Дорогой, но простой в сооружении, тип фундамента, подходящий под габаритные нагрузки и используемый в строительстве каменных построек на пучинистых, подвижных и просадочных грунтах. Большой и неэкономичный расход бетона и металла на арматуру.

Свайный фундамент с армированный железобетонным ростверком изготавливается из буронабивных свай, которые объединяются в единую конструкцию посредством специальной балки (ростверка). Считается более экономичным типом сборного фундамента, но рационален лишь в возведении зданий на слабых, насыщенных водой грунтах,

который находится по уровню ниже допустимой длинны. Использование такого фундамента требует знания специальной техники во избежание неустойчивости в горизонтально подвижных грунтах.

Обустройство свайного фундамента для модульных домов представляет собой железобетонные сваи, уложенные на ровной насыпной площадке. Для того, чтобы возвести двух-трехэтажное блочное здание, фундамент вполне является надежным, но при условии, что все используемые модульные блоки будут достаточно усиленными и прочными, чтобы вес здания соответствовал уровню нагрузки контейнеров на нижнем этаже. На винтовые сваи особенности грунта практически не накладывают ограничений. К тому же, винтовые сваи используют при строительстве зданий в сложных климатических и территориально-геологических условиях.

Столбчатый фундамент изготавливается из каменных, кирпичных и других опор и его целесообразнее возводить только под домами с легкими стенами. Главным достоинством этого типа фундамента является его легкая технология возведения и экономия на материалах. Поскольку модульные помещения из контейнеров считаются относительно легкими, для них не нужно специально возводить фундамент как для железобетонных или кирпичных зданий, и столбчатый фундамент, в таком случае, будет отличным экономичным решением. Но при размещении необходимо будет учитывать специфику эксплуатации и этажность.

Современные фундаменты сборно-разборного типа, в структуре конструкций которых используются панели, блоки, плиты и столбы, хорошо подходят для строительства модульных домов, но отличаются друг от друга конкретными преимуществами и недостатками, которые коррелируются от различных критериев выбранной для строительства постройки.

Стеновые блоки являются ключевым элементом сборно-разборного фундамента, отличающиеся хорошими эксплуатационными характеристиками, прочностью и надежностью. Для одноэтажных небольших модульных зданий достаточно использовать имеющуюся ровную площадку с предварительно уложенными на нее плитами, опорными бетонными блоками или железобетонными сваями. Для выравнивания такой площадки может понадобиться песок или щебень, который составит подушку под модуль. Эту подушку нужно обязательно утрамбовать перед установкой конструкции [5, С.27].

Для лучшей надежности и долговечности (при необходимости использования модуля до 10 лет подряд) на одном месте, в качестве фундамента можно применить залитую бетоном железобетонную опору толщиной от 150 до 200 мм. Лучшим вариан-

том использования под фундамент могут стать аэродромные железобетонные плиты, хорошо выровненные по горизонтали. Ими также можно вымостить подъезд к стройплощадке [5, С.30].

Проанализировав каждый из приведенных типов сборно-разборного фундамента, можно сделать вывод, что у всех данных вариантов есть свои плюсы и минусы, и, в любом случае, при строительстве модульных домов необходимо соблюсти общетребовательные стандартизированные условия, чтобы прочность, жесткость и мобильность конструкции не была нарушена.

Основные результаты.

В итоге, современные модульные здания могут быть установлены практически на любой поверхности: на железобетонных блоках, на бетонных плитах, на столбах и винтовых сваях, на щебеночном покрытии или непосредственно на грунте [см. Табл. 3].

Таблица 3
Сравнение типов фундамента модульных зданий

	Ленточный	Свайный	Столбчатый
Этажность	Двух-трехэтажный модуль	Двух-трехэтажный модуль, но ограничение по уровню нагрузки	Одноэтажный модуль
Сроки и сложность возведения	Увеличен	Увеличен	Уменьшен
Ценовая категория	Неэкономичный	Экономичный	Экономичный
Надежность	Прочная конструкция, но соблюдение количества точек опоры	Прочная конструкция при условии определенного уровня надежности модулей	Недостаточно прочная конструкция, подходит под строительство модулей с легкими стенами
Материалы	Железобетонные блоки, кирпич, сборный, монолитный железобетон	Металлические, железобетонные сваи	Кирпичные, монолитные столбы
Климатические, территориально-геологические условия	Умеренные, соблюдение единых требований к составной конструкции модуля	Сложные, практически без ограничений	Легкие и устойчивые, иначе неизбежно значительное сокращение сроков эксплуатации

Важно понимать, что проектирование модульного здания в точности опирается на критерии своего функционального направления, особенностей конструкции и этажности, сроков эксплуатации на основе прочности материалов, ценовой категории и возможностей потребителя, а при подготовке основания для установки модульных зданий должна

быть соблюдена единая высотная отметка, исключены любые возможные деформации основания, сооружения и грунтов.

Независимо от того, на какой тип фундамента пал выбор в итоге, можно выделить несколько рекомендаций, которые помогут потребителю, заинтересованному в строительстве модульного дома.

Для двух-трехэтажных устойчивых зданий самый рекомендуемый материал для устройства основания – это монолитный железобетон, сборный железобетон, кирпич, сваи (металлические, железобетонные), асфальтированное покрытие, расклинцованное щебеночное покрытие.

А при установке на отсыпной либо существующей площадке, варианты – расклинцованное щебеночное покрытие, асфальтовое покрытие, рекомендуется монтаж исключительно одноэтажного здания. При точечной опоре и ограниченной этажностью, варианты – кирпичные столбчатые фундаменты, монолитные столбчатые фундаменты, сваи.

Каждый отдельный модульный блок должен быть установлен на заложенный на месте фундамент с точками опоры: 4шт. для 10' модульных блоков, 6 шт. для 16' и 20' модульных блоков. Минимальный размер точки опоры фундамента 20x20см. Необходимо учитывать особенности местности, нормы, строение почвы, глубину промерзания и допустимые нагрузки.

Исходя из всей приведенной в данной работе информации, составим определенное мнение о всех возможных типах фундаментов, которые по тем или иным причинам подойдут или не подойдут заинтересованному потребителю.

При выборе столбчатого фундамента под возведение модульного здания, важно понимать, что при строительстве снимаются только верхние слои почвы – это значительно экономит время. Однако результат не гарантирует надежность, разве что до первого движения грунта. Фундамент экономичен, и первое время не так сильно бьет по кошельку потребителя, но в дальнейшем могут быть необходимыми дополнительные недешевые услуги: утепление пола и проходящих снизу коммуникаций, например. Столбчатый фундамент подходит исключительно для легких одноэтажных конструкций – бытовок, гостевых домиков, маленьких коттеджей. Такой тип фундамента будет идеальным под строительство проекта небольшого модульного здания с ограниченными бюджетом и временем на застройку. Если, например, потребителем является начинающий бизнесмен, которым овладело желание построить сезонную туристическую базу в курортном городе – этот вариант фундамента отлично ему подойдет.

Ленточный фундамент – это следующий вариант под строительство модульного дома. Фундамент среднего ценового диапазона, при строительстве которого почва выкапывается на глубину

промерзания, что способствует меньшему движению грунта. Незагубленный вариант такого фундамента не рекомендуется. В целом, не самый плохой вариант для строительства модульного дома, но есть лучше. Если планируется длительное и небюджетное строительство в местности с идеальной геологией, этот вариант фундамента вполне можно рассматривать.

Свайный фундамент (винтовой, металлический, с обвязкой или буронабивной) устанавливается посредством бурения на глубину точки промерзания, что значительно способствует уменьшению последствий движения грунта. Пожалуй, единственный вариант фундамента на сложных по рельефу неровных участках, так как традиционная плита или ленточный фундамент будут установлены только с невообразимыми затратами. Для модульных домов сваи неплохо подходят, поскольку легкие конструкции не создают излишнего давления на них и могут прослужить дольше. Но стоит ли выбирать этот вариант для строительства на ровном участке? Модульные дома в несколько этажей можно обеспечить лучшим распределением нагрузки, а соответственно устойчивостью и длительностью эксплуатации, с помощью не точечных свай, а бетонных плит или ленточного фундамента. И в плане экономии средств, потребитель не останется в плюсе, выбрав данный вариант, как показалось бы на первый взгляд, ведь необходимо обеспечить еще дополнительное обслуживание свай, обвязку, монтаж и протяжку коммуникаций.

Монолитный плитный фундамент в данной статье изначально был раскрыт только с точки зрения его высокой ценовой категории. Однако, на сегодняшний день это лучший вариант фундамента под строительство модульного здания [См. Таблица 4].

Таблица 4
Продолжение

	Монолитный плитный
Этажность	Двух-трехэтажный модуль
Сроки и сложность возведения	Умеренно
Ценовая категория	Неэкономичный
Надежность	Прочный и долговечный
Материалы	Железобетонные плиты и др.
Климатические, территориально-геологические условия	Сложные, но необходима изоляция контактов с водой. Важно следить за качеством гидроизоляции и дренажной системы.

Главные его достоинства – это прочность, надежность и, соответственно, безопасность использования. Каким бы подвижным ни был грунт, сдвинуть монолитную плиту очень сложно. А значит нагрузка распределяется по грунту равномерно, и конструкция благодаря фундаменту прослужит гораздо дольше. Да и потребитель в данном случае фактически получает уже готовый пол

дома, утеплять который не требуется. Утепляющий слой позволяет сэкономить значительные средства на обогреве помещения в процессе эксплуатации.

Такой фундамент способен выдерживать максимальные нагрузки, он подходит для строительства многоэтажных модулей и устройства на участках, подверженных неравномерным подвижкам грунта, морозному пучению, с высоким уровнем подземных вод.

Исходя из всего вышеперечисленного, можно сделать вывод, что идеальным типом сборно-разборного фундамента для строительства модульного дома в 90% случаев справедливо считается монолитная плита – она надежна, долговечна, проста и вариативна в установке, а ее высокая стоимость, что является основным минусом для большинства потребителей, на самом деле, податлива. Если провести все расчеты по объему бетона, толщине, глубине заложения и пр., на основании полученных показателей можно определить экономическую выгоду монтажа плитного основания. И не стоит забывать, что конструкция одновременно служит полом, это позволяет сэкономить на черновой стяжке.

Опираясь на условия, бюджет и функциональную принадлежность, для определенного модульного сооружения можно выбрать более подходящий вид плитного фундамента:

Классический плитный фундамент – представляет собой железобетонную плиту, которая заливается на песчаной подушке. В зависимости от условий эксплуатации конструкция может быть выполнена с использованием утеплителя или без него. Полностью снимают плодородный слой почвы и на 2/3 засыпают котлован гравием и песком.

Фундаментальная плита с ребрами жесткости – такой фундамент применяют в России для усиления конструкции под строительство построек с большим весом или эксплуатируемых в суровых климатических условиях. Под несущими стенами устраивают усиленные ребра жесткости.

Шведская плита с встроенным теплым полом – самый дорогостоящий вариант. При устройстве применяют несъемную опалубку из пенополистирола, которая сохраняет тепло от электрических обогревательных элементов. Коммуникации проводят по песчаной подушке до устройства монолитной плиты. Важно правильно выполнить расчеты и четко следовать технологии монтажа. Коммуникации приобретают из дорогостоящих материалов, имеющих длительный срок эксплуатации. После завершения строительства выполнить ремонт трубопроводов будет невозможно, так как они находятся под толстым слоем бетона.

Заключение

В данной статье были приведены характеристики и особенности модульного строительства,

проанализированы известные в исследовательской среде научные работы и выделенные тезисы, проиллюстрированы и приведены сравнительные критерии типов сборно-разборного фундамента, что позволило ответить на поставленные изначально вопросы.

В заключении отметим, при должной информационной освещенности данной темы, обычному потребителю станет понятно, что быстровозводимые конструкции – это инновационный, устойчивый метод строительства, использующий способы бережливого производства за пределами строительной площадки, интегрированный в проекты, построенные на месте, или автономно с меньшими отходами и более высоким контролем качества. Это эффективный процесс строительства, который может поспособствовать новому и прогрессивному развитию данной отрасли в будущем.

Литература

1. Жукова Л.Г. Модульные здания // Инновационная наука. – 2017. – №12
2. Панфилов А.В. Особенности формирования мобильного жилища для временного пребывания (конец XX – начало XXI века) – 2013.
3. Сапрыкина Н.А. Мобильное жилище для Севера. М.:Стройиздат, 1986.
4. Казakov Ю.Н. Теория и практика использования быстровозводимых зданий. Санкт-Петербург: Гуманистика, 2004.
5. Проектирование модульных зданий. М: 2018.

Prefabricated foundation for mobile homes
Presnov O.M., Badenkova A.I., Boyko V.N., Pozdnyakova E.A.
Siberian Federal University
JEL classification: L61, L74, R53

In the modern world, modular buildings in their application cover a vast area - from industrial and factory buildings to residential tourist bases, mobile offices and commercial city pavilions.

The structural features and technical characteristics of the materials of mobile structures allow them to be built temporarily, dismantled or, if necessary, transferred to another location, which categorically increases the demand for such buildings in the world market.

This study aims to characterize modular construction, reveal its significance from the point of view of the innovative progressive movement of the construction industry, analyze the types of prefabricated foundations and their advantages.

The article presents the characteristics and features of modular construction, analyzes the scientific works known in the research environment and highlighted theses, illustrates and provides comparative criteria for the types of prefabricated foundations, which made it possible to answer the questions posed initially.

Keywords: modular construction, mobile homes, prefabricated buildings, foundation, mobility.

References

1. Zhukova L.G. Modulnye zdaniya // Innovacionnaya nauka. – 2017. – №12
2. Panfilov A.V. Osobennost formirovaniya mobilnogo zhilishcha dlya vremennogo prebyvaniya (konec XX – nachalo XXI veka) – 2013.
3. Saprykina N.A. Mobilnoe zhilishche dlya Severa. M.:Strojizdat, 1986.
4. Kazakov Y.N. Teoriya i praktika ispolzovaniya bystrovovodimyh zdaniy. Sankt-Peterbug: Gumanistika, 2004.
5. Proektirovanie modulnyh zdaniy. M: 2018.

Результаты исследования влияния ограждения котлована типа «стена в грунте» на крен высотного здания на плитном фундаменте

Знаменский Владимир Валерианович

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Механики грунтов и геотехники», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, Geosts@yandex.ru

Ганболд Адъяажав

аспирант кафедры «Механики грунтов и геотехники», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, Adiyajav1020@gmail.com

В настоящей статье приводятся результаты исследования влияния ограждающей конструкции котлована, выполненной по технологии железобетонной «стены в грунте» траншейного типа, на крен высотного здания на плитном фундаменте. Исследование выполнено численным методом с использованием программного комплекса PLAXIS 2D. Влияние «стены в грунте» на крен высотного здания определялось в зависимости от расстояния от ограждения до края плитного фундамента здания, глубины заделки ограждения в грунт ниже дна котлована, характеристики контактного элемента, интенсивности равномерно-распределенной нагрузки и модуля деформации грунтового основания. Степень влияния каждого из указанных факторов на крен высотного здания на плитном фундаменте определялась факторным анализом, основанном на теории планирования экспериментов. Приведены мозаики деформаций грунтового массива в основании фундаментной плиты, а также диаграммы зависимости крена высотного здания от рассмотренных факторов влияния. По результатам проведенного исследования определены границы существенного влияния рассмотренных факторов. Результаты проведенного исследования показали, что «стена в грунте» влияет на крен высотных зданий на фундаментной плите, уменьшаясь с увеличением расстояния от ограждения до ее края и величины модуля деформации грунтового основания, уменьшением глубины заделки ограждения в грунт ниже дна котлована, уменьшением трения на контакте грунта с поверхностью «стены в грунте» и уменьшением интенсивности равномерно-распределенной нагрузки.

Ключевые слова: «стена в грунте», крен, высотное здание, плитный фундамент, напряженно-деформированное состояние, ограждение котлована, факторный анализ, модуль деформации грунта.

Введение

Напряженно-деформированное состояние (НДС) грунтов основания плитных фундаментов высотных зданий с развитой подземной частью, определяющее их осадки и крены, зависит от ряда факторов, одним из которых являются ограждения котлованов, выполненные по технологии траншейной «стены в грунте». Различные аспекты этой проблемы изучали многие зарубежные и отечественные ученые и специалист – Van Impe (1991), Sirozhiddinov (1992), Leung и др (2004), Парамонов и Сливец (2008), Корчак и Мороз (2010), Xiangfu (2011), Viggani (2011), Мирсаяпов и Сафин (2011), Шулятьев и др (2012), Галямичев (2015), Lemmen и др (2017), Власов и др (2018), Трушко и Кутявин (2018), Морозов (2019).

Экспериментальные и теоретические исследования показали, что наличие ограждающей конструкции этого типа влияет на НДС грунтового массива под сооружением и может вызвать перераспределение осадок фундаментной плиты и дополнительный крен высотного здания. Причиной этого как отмечено в работе Шулятьева (2020) является увеличение горизонтальных напряжений, действующих в массиве грунта рядом со «стеной в грунте» и приводящих к росту вертикального модуля деформации грунта в этой зоне, и силы трения грунта по боковой поверхности «стены в грунте». По имеющейся разрозненной информации влияние ограждающей конструкции на НДС грунтового основания плитного фундамента может зависеть от ее заглубления в грунт ниже дна котлована, расстояния от края плитного фундамента, ширины фундаментной плиты и интенсивности действующей на нее равномерно-распределенной нагрузки от сооружения, способа устройства «стены в грунте», метода устройства подземной части и др. Это влияние, как показал анализ ряда численных и экспериментальных исследований, может быть существенным, но специально этот вопрос не исследовался. Изложенное выше явилось причиной проведения дальнейших более детальных исследований влияния работы «стены в грунте» на крен высотных зданий в достаточно широком диапазоне изменения влияющих на него факторов.

Материалы и методы

Исследование влияния ограждения котлована на деформации основания фундаментной плиты в

зависимости от различных факторов выполнялось с использованием ПК Plaxis 2D [18]. Расчетная схема решаемой задачи показана на рис 1, разбивка конечно-элементной сетки и граничные условия (закрепленные опоры с боковых сторон и снизу расчетной области) на рис 2.

Песчаный грунт моделировался моделью Hardening soil. Плитный фундамент и стена в грунте моделировались как линейно-упругий материал, между стеной в грунте и грунтом устанавливался контактный элемент в соответствии с моделью Hardening soil. Расчетные параметры грунта и железобетона приведены в Таблице 1.

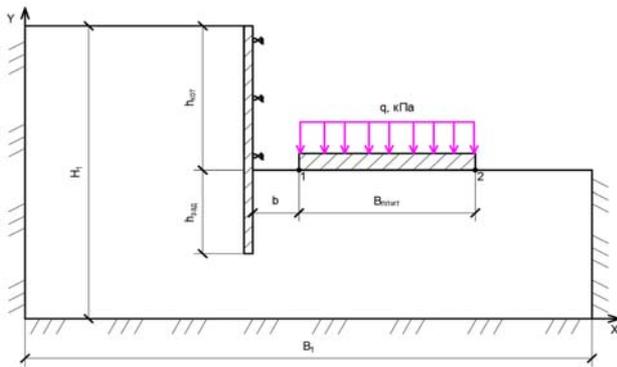


Рис 1. Расчетная схема

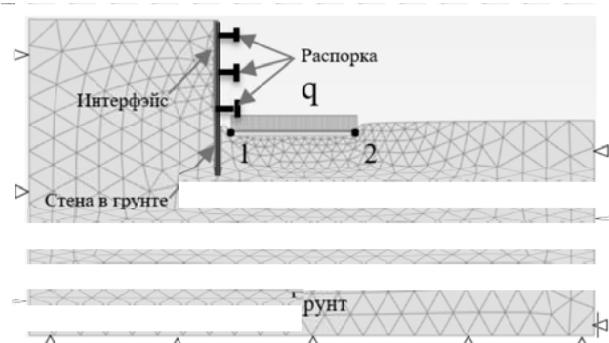


Рис 2. 2D схема конечно-элементной модели, граничные условия

Таблица 1
Конститутивные модели и параметры материала

Свойства	Плита	Стена в грунте	Песок
	Линейно-упругая	Линейно-упругая	Hardening soil
Конститутивные модели	Линейно-упругая	Линейно-упругая	Hardening soil
Удельный вес материала плиты и стены в грунте γ , кН/м ³	25	25	-
Удельный вес грунта в насыщенном состоянии γ_{sat} , кН/м ³	-	-	18.5
Модуль Юнга E, кПа	3×10^7	3×10^7	-
Модуль деформации грунта при первичной нагрузке E_{01} , кПа	-	-	35×10^3
Модуль деформации E_{50} , кПа	-	-	35×10^3
Модуль деформации E_{ur} , кПа	-	-	105×10^3
Модуль деформации E_{oed} , кПа	-	-	35×10^3
Коэффициент Пуассона, ν	0.2	0.2	0.3
Угол внутреннего трения, ϕ	-	-	28°
Угол дилатансии, ψ	-	-	0°
$K_0 = \nu / (1 - \nu)$	-	-	0.53
Начальный коэффициент пористости, e_0	-	-	0.54

Примечание: Секущий модуль деформации E_{50} принят равным модулю деформации E_0 , модуль деформации при разгрузке $E_{ur} = 3E_{50}$, касательный модуль первичной компрессии $E_{oed} = E_{50}$.

Влияние стены в грунте на крен высотного здания определялось в зависимости от следующих факторов:

- ❖ фактор $m = b/B_{пл} \in [0.1; 0.3; 0.5]$ – относительное расстояние от края плитного фундамента до «стены в грунте»
- ❖ фактор $t = h_{зад}/B_{пл} \in [0.5; 0.66; 0.8]$ – относительная глубина заделки ограждения ниже дна котлована;
- ❖ фактор $R_{int} \in [0.2; 0.5; 1.0]$ – коэффициент трения «бетон-грунт».
- ❖ фактор $q \in [300; 350; 400]$ – равномерно распределенная нагрузка.
- ❖ фактор $E \in [15; 20; 25]$ – модуль упругости грунтового массива.

Где:

$B_{пл}$ – ширина фундаментной плиты, $B_{пл} = 10\text{м}$;

$h_{зад}$ – глубина заделки «стены в грунте» ниже дна котлована;

R_{int} – коэффициент трения на контакт «бетон-грунт».

b – расстояние от ограждения котлована до края фундаментной плиты.

Крен высотных зданий на фундаментной плите i определялось как $(S_1 - S_2) / B_{пл}$, где S_1 и S_2 – осадка крайних точек плиты.

Результаты и обсуждение

На рис. 3 приведены примеры мозаик деформаций грунтового массива при нагрузке на фундаментную плиту $q = 400$ кПа, модуле деформации грунтового основания $E = 25$ МПа, факторе $t = 0.5$ и значениях факторов $m = 0.1$ и 0.5

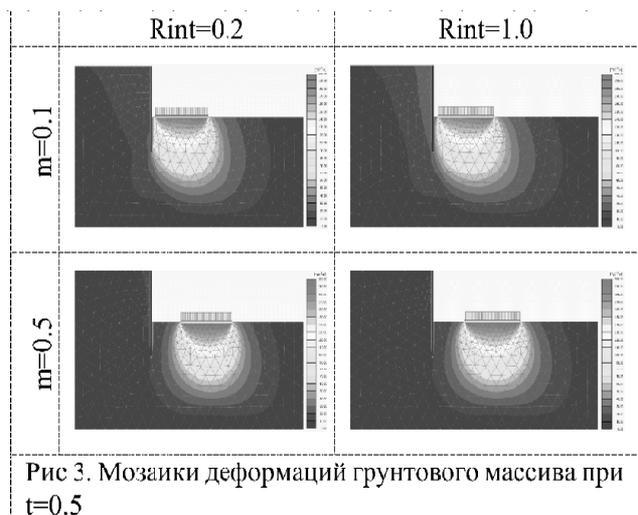


Рис 3. Мозаики деформаций грунтового массива при $t = 0.5$

Сводные данные о величине крена высотных зданий на фундаментной плите в зависимости от рассмотренных факторов приведены в Таблице 2.

Таблица 2
Крен фундаментной плиты в зависимости от рассмотренных факторов

E=15МПа q=300кПа				
		m=0.1	m=0.3	m=0.5
t=0.5	Rint=0.2	0.42	0.47	0.76
	Rint=0.5	0.55	0.76	1.53
	Rint=1.0	0.89	1.15	1.83
t=0.66	Rint=0.2	0.27	0.28	0.51
	Rint=0.5	0.33	0.43	0.78
	Rint=1.0	0.54	0.97	1.33
t=0.8	Rint=0.2	0.14	0.20	0.22
	Rint=0.5	0.28	0.37	0.59
	Rint=1.0	0.48	0.57	0.92
E=15МПа q=400кПа				
		m=0.1	m=0.3	m=0.5
t=0.5	Rint=0.2	1.77	1.94	2.38
	Rint=0.5	2.39	2.57	3.21
	Rint=1.0	2.80	2.91	3.47
t=0.66	Rint=0.2	0.64	0.84	1.26
	Rint=0.5	1.18	1.31	1.67
	Rint=1.0	1.42	1.72	2.13
t=0.8	Rint=0.2	0.50	0.81	0.97
	Rint=0.5	1.04	1.21	1.33
	Rint=1.0	1.31	1.48	1.64
E=25МПа q=300кПа				
		m=0.1	m=0.3	m=0.5
t=0.5	Rint=0.2	0.13	0.19	0.47
	Rint=0.5	0.34	0.49	0.92
	Rint=1.0	0.56	0.68	1.10
t=0.66	Rint=0.2	0.12	0.16	0.32
	Rint=0.5	0.29	0.32	0.47
	Rint=1.0	0.32	0.38	0.50
t=0.8	Rint=0.2	0.10	0.12	0.15
	Rint=0.5	0.16	0.25	0.28
	Rint=1.0	0.10	0.12	0.15
E=25МПа q=400кПа				
		m=0.1	m=0.3	m=0.5
t=0.5	Rint=0.2	1.19	1.25	1.42
	Rint=0.5	1.45	1.51	1.96
	Rint=1.0	1.76	1.74	2.13
t=0.66	Rint=0.2	0.44	0.51	0.72
	Rint=0.5	0.82	0.94	1.07
	Rint=1.0	0.99	1.07	1.14
t=0.8	Rint=0.2	0.21	0.33	0.47
	Rint=0.5	0.34	0.56	0.58
	Rint=1.0	0.54	0.69	0.75

Результаты факторного анализа, основанного на теории планирования эксперимента и выполненного с целью оценки степени влияния каждого из рассмотренных факторов на крен высотных зданий, приведены в виде диаграмм на рис. 4.

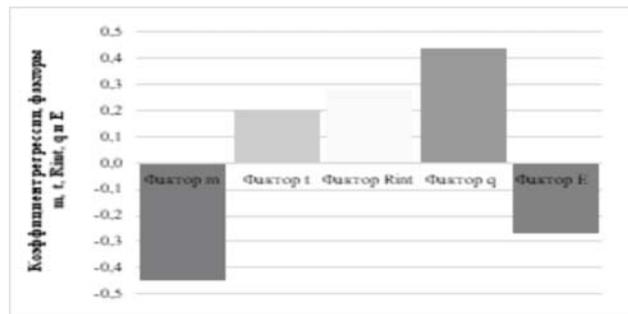


Рис 4. Степень влияния факторов m, t и Rint на крен здания на плитном фундаменте

Факторный анализ показал, что наибольшее влияние на НДС грунтового массива и крен фундаментной плиты оказывают равномерно-распределенная нагрузка (q), относительное расстояние от края плитного фундамента до «стены в грунте» (m) и модуль деформации грунта в основании фундаментной плиты (E). Из регулируемых факторов, влияние которых на НДС грунтового массива в проведенном исследовании представляет основной интерес, наибольшее влияние на крен высотного здания оказывает относительное расстояние от края плитного фундамента до «стены в грунте», характеризующее фактором m, затем сила трения грунта на контакте с ограждением, характеризующая фактором Rint, и наименьшим влиянием обладает относительная глубина погружения ограждения в грунт ниже дна котлована, характеризующая фактором t.

Согласно Таблице 2 и диаграммам на рис. 5 влияние на крен фундаментной плиты относительного расстояния от ее края до ограждения котлована увеличивается с уменьшением этого расстояния, увеличением относительной глубины заделки ограждения в грунт ниже дна котлована, интенсивности нагрузки на плиту и сил трения на контакте «бетон-грунт» и уменьшается с увеличением модуля деформации грунтового массива.

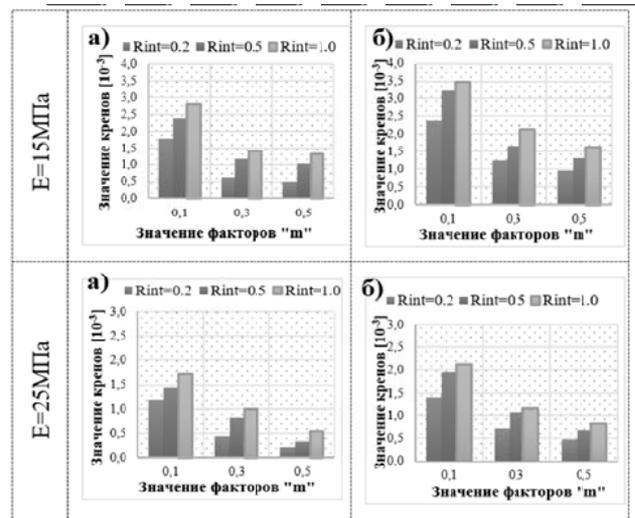


Рис.5. Графики зависимости $i = f(m)$ для различных значений фактора "Rint": а) фактор t=0.5, б) фактор t=0.8. При q=400кПа

Согласно диаграммам на рис. 6 влияние на крен фундаментной плиты сил трения на контакте «бетон-грунт» увеличивается с их увеличением, ростом относительной глубины заделки ограждения в грунт ниже дна котлована, уменьшается с увеличением модуля деформации грунтового массива и уменьшением относительного расстояния

от края плиты до ограждения и увеличивается с увеличением интенсивности нагрузки на плиту.

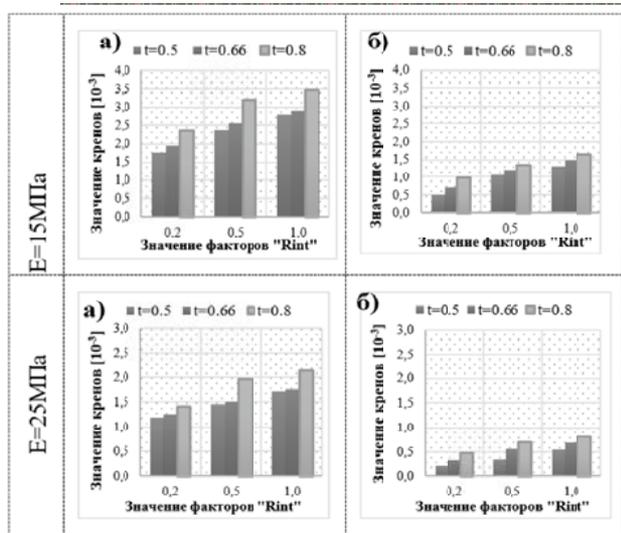


Рис 6. Графики зависимости $i = f(R_{int})$ для различных значений фактора "t": а) фактор $t=0.1$, б) фактор $t=0.5$. При $q=400\text{кПа}$

Согласно диаграммам 7 влияние на крен фундаментной плиты относительной глубины заделки ограждения в грунт ниже дна котлована увеличивается с увеличением сил трения на контакте «бетон-грунт», модуля деформации грунтового массива и уменьшением относительного расстояния от края плиты до ограждения и увеличивается с увеличением интенсивности нагрузки на плиту.

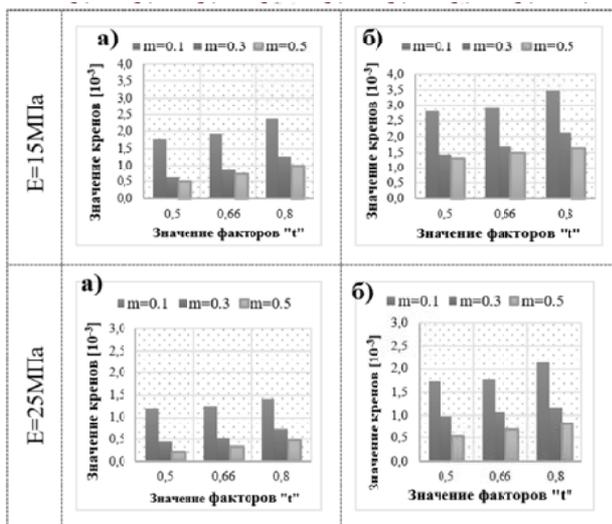


Рис 7. Графики зависимости $i = f(t)$ для различных значений фактора "m": а) фактор $R_{int}=0.2$, б) фактор $R_{int}=1.0$. При $q=400\text{кПа}$

Анализ полученных результатов показал, что для условий проведенного исследования (несвяз-

ный грунт с определенными физико-механическими характеристиками, заданная глубина котлована, размеры фундаментной плиты и действующая на нее нагрузка) максимальное расстояние эффективного применения «стены в грунте» для регулирования ее влияния на крен фундаментной плиты составило 0,6 ширины плиты, а наибольшая эффективность достигается при расстоянии до ограждения порядка 2,0 м, что, впрочем, характерно для большинства проектных случаев.

Заключение

Проведенное исследование подтвердило известный факт влияния ограждения котлована в виде монолитной железобетонной «стены в грунте» траншейного типа на НДС грунтового массива в основании плитного фундамента высотного здания, что при определенных условиях может привести к существенному изменению его крена.

Факт влияния ограждения котлована на крен здания на плитном фундаменте и установленные проведенным исследованием зависимости этого влияния от расстояния от края плитного фундамента до ограждения, глубины заделки ограждения в грунт ниже дна котлована и коэффициента трения грунта о бетон могут быть использованы для решения следующих практических задач:

- выравнивания неравномерности деформаций грунта в основании плитного фундамента;
- выравнивания крена фундаментной плиты, вызванного неравномерной или смещенной в плане нагрузкой на нее или неоднородных геологических напластований.

Изменение крена фундамента можно быть достигнуто за счет:

- изменения расстояния плитного фундамента от ограждения;
- изменения заделки ограждения в грунт ниже дна котлована;
- изменения сил трения грунта основания о бетон ограждения, которое зависит от материала поверхности «стены в грунте» и технологии её изготовления (под защитой бентонитового раствора или с полимером).

Согласно Таблице 2 и диаграммам на рис. 5-7, крен фундамента увеличивается при увеличении глубины заделки ограждения в грунт ниже дна котлована, коэффициента трения между грунтом и бетоном ограждения и интенсивности равномерно распределенной нагрузки и уменьшается при увеличении модуля деформации грунтового основания, относительного расстояния от края плитного фундамента до стены в грунте.

Факторный анализ, основанный на теории планирования эксперимента и выполненный для 5 факторов показал, что наибольшее влияние на НДС грунтового массива и крен фундаментной плиты оказывают интенсивность равномерно-распределенной нагрузки, относительное расстояние

от края плитного фундамента до «стены в грунте» и модуль деформации грунта.

Литература

1. Польшин Д. Е. (1937). Влияние площади и формы фундаментов на его осадку. // Стройиндустрия. №3.

2. Довнарлович, С. В. (1971). Влияние характера формирования песчаного основания на его деформирование. // Основание, фундаменты и механика грунтов. №6. С. 7–8

3. Фадеев, А.Б., Репина, П.И., Абдылдаев, Э.К. 1983. Метод конечных элементов при решении геотехнических задач и программа «Геомеханика». Л – ЛИСИ.

4. Горбунов-Посадов М.И., Маликова, Т.А. и Соломин, В.И. 1984. Расчет конструкций на упругом основании. // Москва. Стройиздат. С 679.

5. Van Impe W F. (1991) Deformation of Deep Foundation / W. F. Van Impe / Proc. of the 10th European Conf. on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. P. 1021–1062.

6. Carder, D.R. 1995. Ground movements caused by different embedded retaining wall construction techniques. // Transport Research Laboratory report No. 172, Crowthorne, Berkshire.

7. Puller M, 2003. Deep excavations: a practical manual // London, Thomas Telford, P 368.

8. Chang-Yu Ou. (2006). Deep excavations. Theory and Practice. London Taylor and Francis. P 532.

9. Ильичёв, В.А., Петрухин, В.П. и Шейнин В.И. (2007). Принципы проектирования оснований и фундаментов высотных зданий, учитывающие их геотехнические особенности. // Современное высотное строительство. Москва. ГУП ИТЦ Москомархитектуры. С 156-160.

10. Улицкий, В.М. и Шашкин, А.Г. (2010). Подземные сооружения в условиях городской застройки на слабых грунтах. // Гидротехника. №2. С 46-50.

11. Xiangfu C., (2011). Settlement Calculation on High-Rise Building // Science Press Beijing and Springer, P 430.

12. Мирсаяпов, И.Т. и Сафин, Д.Р. (2011). Экспериментальные исследования грунтового массива при совместном деформировании с ограждающей конструкцией консольного типа в процессе поэтапной разработки котлована. // КГАСУ. №3. С 79-84.

13. Фадеев, А.Б. (2012). Параметры модели упрочняющегося грунта программа «Plaxis». // Численные методы расчетов в практической геотехнике. Сб. С 13.

14. Шулятьев, О.А., Поспехов, В.С. и Шулятьев, С.О. (2012). Из практики проектирования ограждающей конструкции и фундаментной плиты админи-

стративного комплекса зданий с четырёхуровневой подземной автостоянкой. // Жилищное строительство. №9. С 50-53.

15. Lemmen H E, Jacobsz S W and Kearsley E P (2017) The influence of foundation stiffness on the behavior of surface strip foundations on sand // journal of the south African institution of civil engineering issn 1021-2019 V59, pages 19–27

16. Lv Y R, et al. (2017) Geometric Effects on Piles in Consolidating Ground: Centrifuge and Numerical Modeling.// Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering 143.9: 04017040.

17. Шулятьев, О.А. и Минаков, Д.К. (2018). Влияние изменения напряженно-деформированного состояния в грунтовом массиве при устройстве стены в грунте на расчет ограждающих и распорных конструкций котлована. // Геотехника. Том 10. №3. С 56-68.

18. Manual, Plaxis users 2013 "Bentley Systems, Incorporated"

Results of the study of the influence of the fence of the pit of the "wall in the ground" type on the helling of a high-rise building on a plate foundation

Znamenskiy V.V., Ganbold A.
Moscow State University of Civil Engineering
JEL classification: L61, L74, R53

This article presents the results of a study of the influence of the enclosing structure of the pit, made according to the technology of a reinforced concrete wall in trench-type soil, the modulus of deformations of the soil base and the value of the uniformly distributed load on the slab foundation on the helling of a high-rise building on slab foundation. The study was performed by a numerical method using the PLAXIS 2D software package. The influence of the "wall in the ground" helling of a high-rise building was determined depending on the distance from the fence to the edge of the slab foundation of the building, the depth of the fence embedding below the bottom of the pit, the characteristics of the contact element, the uniformly distributed load and the modulus of deformation of the soil base. The degree of influence of each of these factors on the tilt of high-rise buildings on a slab foundation was determined by factor analysis based on the theory of planning experiments.

The mosaics of deformations of the soil mass at the base of the foundation slab, as well as graphs of the dependence on the helling of a high-rise building on the considered factors of influence are given. Based on the results of the study, the boundaries of the significant influence of the considered factors were determined. The results of the study showed that the "wall in the ground" affects the roll of high-rise buildings on the foundation slab, decreasing with increasing distance from the fence to its edge and the value of the modulus of deformation of the soil base, reducing the depth of embedding the fence in the ground below the bottom of the pit, reducing friction at the contact soil with a "wall in the ground" surface and a decrease in the value of a uniformly distributed load.

Keywords: Settlement, slab foundation, stress-strain state, pit fencing, wall in ground, factor analysis, deformation modulus.

References

1. Polshin D E 1937. Influence of the area and form of foundations on its draft. // Construction industry. No. 3.
2. Dvornarovich, S. V. 1971. Influence of the nature of the formation of a sandy base on its deformation. // Foundation, foundations and soil mechanics. No. 6. P. 7-8
3. Fadeev, A.B., Repina, P.I., Abdyldeev, E.K. 1983. The finite element method for solving geotechnical problems and the program "Geomechanics". L - LISI.
4. Gorbunov-Posadov M.I., Malikova, T.A. and Solomin, V.I. 1984. Calculation of structures on an elastic foundation. // Moscow. Stroyizdat. P 679.
5. Van Impe W F. 1991 Deformation of Deep Foundation / W. F. Van Impe / Proc. of the 10th European Conf. on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. P. 1021–1062.
6. Carder, D.R. 1995. Ground movements caused by different embedded retaining wall construction techniques. // Transport Research Laboratory report No. 172, Crowthorne, Berkshire.

- 
7. Puller M, 2003. Deep excavations: a practical manual // London, Thomas Telford, P 368.
 8. Chang-Yu Ou. 2006. Deep excavations. Theory and Practice. London Taylor and Francis. P 532.
 9. Ilyichev, V.A., Petrukhin, V.P. and Sheinin V.I. 2007. Principles for the design of foundations and foundations of high-rise buildings, taking into account their geotechnical features. // Modern high-rise construction. Moscow. State Unitary Enterprise ITC Moskomarkhitektury. 156-160.
 10. Ulitsky, V.M. and Shashkin, A.G. 2010. Underground structures in urban areas on soft soils. // Hydraulic engineering. No. 2. 46-50.
 11. Xiangfu C., 2011. Settlement Calculation on High-Rise Building // Science Press Beijing and Springer, P 430.
 12. Mirsayapov I T and Safin D R, 2011, Experimental surveys of deflected state of soil body consistent with rabbit in the process of graded excavation of ditch. // Izvestia KGASU
 13. Fadeev, A.B. 2012. Parameters of the hardening soil model program "Plaxis". // Numerical calculation methods in practical geotechnics. Sat. From 13.
 14. Shulyatiev O A, Pospekhov V S and Shulyatiev S O, 2012 From the Practice of Design of an Enveloping Structure and a Foundation Plate of Administrative Complex of Buildings with a Four-Level Underground Parking Lot // Housing construction. No 9. P 50–53.
 15. Lemmen H E, Jacobsz S W and Kearsley E P 2017 The influence of foundation stiffness on the behavior of surface strip foundations on sand // journal of the south African institution of civil engineering issn 1021-2019 V59, pages 19–27
 16. Lv Y R, et al. 2017 Geometric Effects on Piles in Consolidating Ground: Centrifuge and Numerical Modeling.// Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering 143.9: 04017040.
 17. Shulyat'ev, O. A. and Minakov, D.K. 2018. The influence of changes in the stress-strain state in the soil mass during the construction of the wall in the soil on the calculation of the enclosing and spacer structures of the pit. // Geotechnics. Volume 10. No. 3. 56-68.
 18. Manual, Plaxis users 2013 "Bentley Systems, Incorporated"

Маятниковые миграции населения и стратегия устойчивого развития периферийных пригородных районов г. Хабаровска

Комарова Анастасия Дмитриевна

магистрант кафедры архитектуры и урбанистики, ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»,
asimarov@inbox.ru

Дорофеева Наталья Николаевна

к.т.н., доцент кафедры архитектуры и урбанистики, ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», artdnn@bk.ru

Статья направлена на изучение маятниковых миграций периферийных пригородных районов города Хабаровска в условиях урбанизации. Исследование проводилось в выборке из 74 населенных пунктов. Собраны и проанализированы данные по численности и гендерно-возрастному составу населения, функционально-экономической наполненности и удаленности от центра города Хабаровска и обеспеченности услугами междугородного общественного транспорта. Выявлены поселения, находящиеся в крайней степени деградации, а также населенные пункты со значительным потенциалом для развития. Сделано заключение о факторах, влияющих на маятниковые миграции в направлении «село-город». Предложена концепция стратегии развития по направлениям, обеспечивающим экономическую, коммуникационную и экологическую устойчивость.

Ключевые слова: стратегия устойчивого развития, маятниковые миграции, г. Хабаровск, пригородные поселения, функциональное наполнение, удаленность, транспортная инфраструктура, численность и гендерно-демографический состав населения.

Введение

Миграция, в широком смысле слова, связана с любым передвижением людей как внутри страны, так и за ее пределами [1]. Более узкий смысл этого понятия – «маятниковая миграция» знаком в пригородных зонах крупных городов. Миграция такого типа представляет собой регулярное передвижение людей из одного населенного пункта в другой, как правило, на работу или учебу и обратно. Этот вынужденный процесс получил развитие в период урбанизации, когда разница между городом и поселком стала как никогда ощутимой. Развитие транспортной инфраструктуры и автомобилизация в последние годы поспособствовали ускоренному росту маятниковых миграций [2]. Данное явление, с одной стороны, способствует удовлетворению потребности городов в рабочей силе, обеспечивает населению пригородов трудовую занятость, а также работу по специальностям, невостребованным в пригородных населенных пунктах. С другой стороны, маятниковые миграции увеличивают конкуренцию кадров в самом городе, создают проблемы в транспортной инфраструктуре из-за значительного количества транспорта мигрантов. В утренние и вечерние часы – «пик» пригородные трассы и городские магистрали испытывают колоссальные нагрузки, не справляясь с прибывающим или покидающим город потоком жителей пригородных населенных пунктов.

Еще одной категорией маятниковых миграций можно считать миграции выходного дня и сезонные миграции, совершаемые в рекреационных целях владельцами садовых участков и местными туристами, рыбаками, охотниками, любителями пляжного и экстремального отдыха на природе. Эта категория маятниковых миграций усложняет транспортную ситуацию на пригородных трассах и въездных участках городских магистралей особенно в вечерние часы выходных дней в теплый сезон года.

Высокая транспортная нагрузка негативно сказывается не только на качестве передвижения, но и в целом отрицательно влияет на экологическую ситуацию в городе. Загазованность, повышенный шумовой и вибрационный фон в зоне влияния вылетных магистралей приводят к массе проблем на территории прилегающей застройки.

Решение перечисленных проблем может быть только комплексным:

- задачи, связанные с последствиями транспортной перегруженности городских магистралей, несомненно, одни из важнейших и требуют безотлагательного решения по развитию и реновации транспортной инфраструктуры города;

- проблемы с обеспечением местами труда в непосредственной близости от постоянного места жительства для населения пригородных поселений решить не менее важно;

- спектр проблем экологического профиля также требует неотложного внимания.

Этот перечень задач представляет лишь базовые направления стратегии устойчивого развития крупных городов и их окружения в Дальневосточном регионе, и, в частности, одного из крупнейших административных центров – города Хабаровска.

Для качественного решения данного комплекса задач требуется тщательный анализ сложившейся ситуации, начиная с оценки:

- количественного, демографического и гендерного состава населения пригородных поселений;

- профиля и функционального состава и самих поселений;

- степени удаленности поселений от краевого центра;

- состояния и состава транспортной инфраструктуры.

Оценка количественного, демографического и гендерного состава населения поселений пригородной зоны г. Хабаровска

Анализ данных о численном и гендерном составе населения пригородных поселений позволил подразделить его на три условные группы:

- 1 группа (крупные) - свыше 5 тыс. жителей;
- 2 группа (средние) – от 0,5 до 5 тыс. жителей;
- 3 группа (малые) – до 0,5 тыс. жителей.

В состав первой группы можно отнести шесть населенных пунктов, в которых суммарно проживает около 50 тыс. человек:

- село Князе-Волконское – 9169 человек;
- село Некрасовка – 9078 человек;
- поселок городского типа Хор – 8827 человек;
- поселок городского типа Переяславка – 7398 человек;
- поселок городского типа Николаевка – 6346 человек;
- поселок городского типа Корфовский – 5847 человек. [3]

Населенных пунктов второй группы с численностью населения от 500 до 5 тыс. жителей в 100-километровом окружении г. Хабаровска большая часть, составляющая около 38 поселений.

Малых сельских поселений с количеством населения до 500 человек насчитывается около 30. При этом некоторые из них находятся на границе деградации, так, в селе Воронежское-1 (северное направление от города) по данным Всероссийской переписи населения проживает всего 9 человек, поселок с названием 18 километр (южное направление) проживает 7 человек (рис. 1).

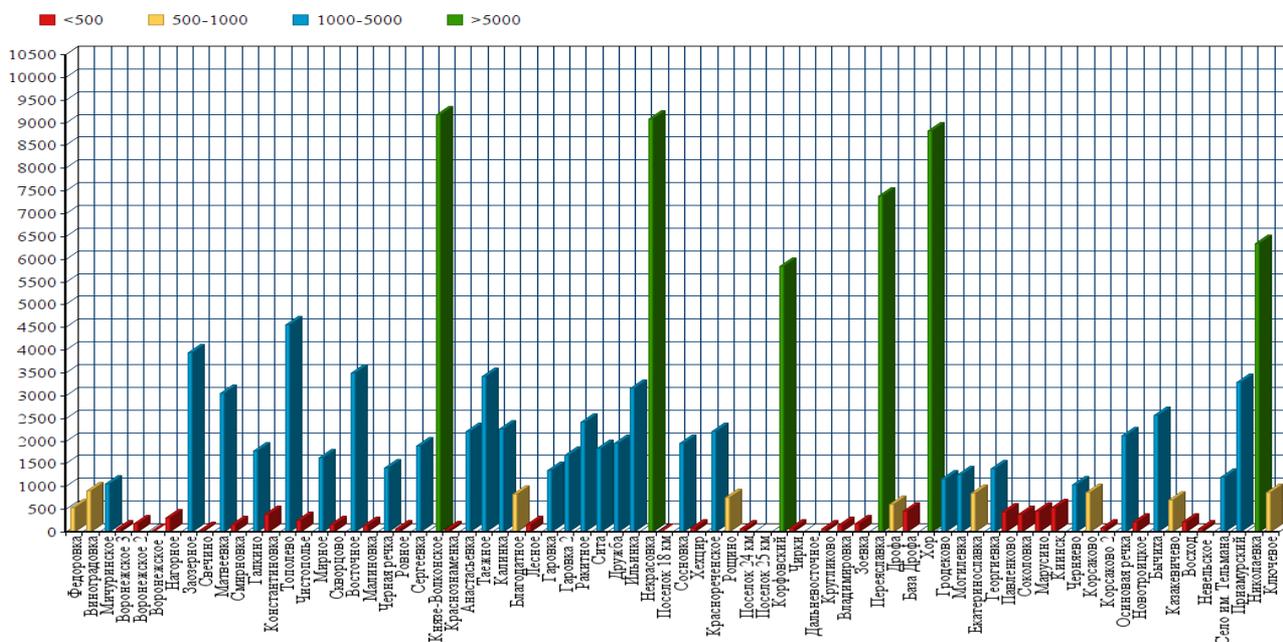


Рисунок 1. График численности населения пригородных районов города Хабаровска

Гендерный состав населения. Соотношение количества женщин и мужчин может зависеть от

биологических, исторических и социально-экономических причин, для каждого конкретного случая причины будут свои.

В большинстве выбранных для исследования сельских поселений женский пол немного превосходит мужской по количеству, однако в сумме превышение составляет около 0,5%. [4,5]

Возрастной состав населения. Возрастная структура населения зависит от условий жизни и уровня рождаемости и смертности. На возрастную структуру населения также влияет миграция, так как молодые люди меняют место жительства легче и чаще, чем люди в зрелом возрасте.

В данном исследовании возрастной состав населения предлагается разделить на три условные возрастные категории:

- от 0 до 15 лет - граждане, не относящиеся к трудоспособному возрасту по причине молодости;

- мужчины от 16 до 65 лет и женщины от 16 до 60 включительно – граждане трудоспособного возраста;

- мужчины и женщины старше 65 и 60 лет соответственно – граждане пенсионного возраста.

Количественное различие категорий населения по возрастам довольно существенно, при этом прослойка трудоспособного населения, которая в полной мере может участвовать в трудовом процессе, важном для экономического развития составляет большую часть и практически не имеет количественного различия в гендерном отношении (рис. 2).

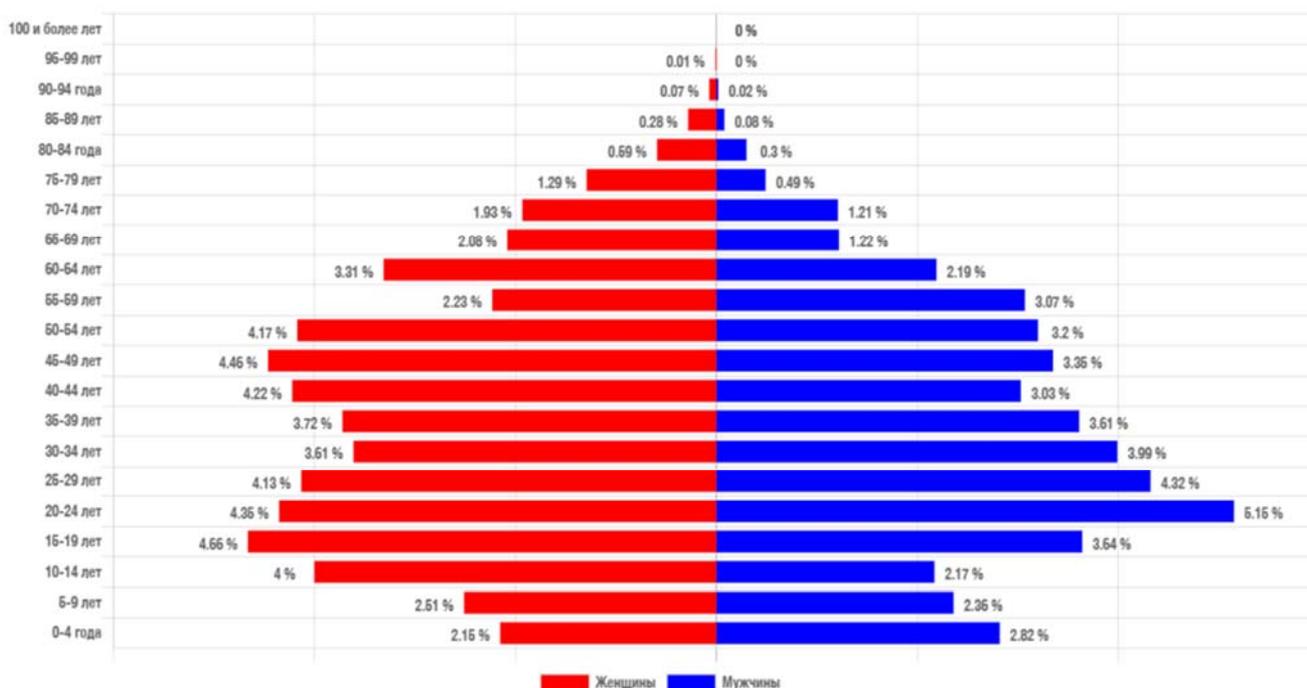


Рисунок 2. График количественного соотношения мужского и женского населения по возрастам

Функциональный состав инфраструктуры поселений пригородной зоны г. Хабаровска

Для оценки функциональной составляющей пригородных населенных пунктов были изучены их профильные функции, составлен перечень основных (помимо функции проживания) функциональных направлений, встречающийся среди объектов исследования.

Наиболее часто встречающиеся функции:

- **социальная функция** представлена медицинскими, образовательными учреждениями и объектами культуры и отдыха;
- **административная функция** включает учреждения администрации поселений, пункты полиции, жилищно-коммунальные конторы, пункты пенсионного фонда и т.п.;

- **аграрная функция** осуществляется животноводческими и растениеводческими фермами и перерабатывающим производством сельскохозяйственной продукции;

- **производственная функция** представлена производственными промышленными и ремонтными предприятиями;

- **торговля и общественно-бытовое обслуживание**, функция предназначена для обеспечения населения всеми видами товаров, обслуживания бытового характера и предоставления прочих услуг.

Анализ группы условно крупных пригородных населенных пунктов показал, что полный состав основных функций включают в себя только два населенных пункта: поселки городского типа Хор и Переяславка. Еще четырнадцать поселений включают по четыре – пять функций, но и при этом

имеют экономическую устойчивость, практически не уступающую поселкам, перечисленным выше.

Монофункциональными можно назвать максимально удаленные от города поселки, а также малые сельские поселения, расположенные у границ крупных развитых поселков. Например, поселок Дрофа, соприкасающийся с территориальной границей поселка городского типа Хор, включает в себя лишь

функцию проживания и незначительный объем торгового обслуживания.

Отдельно рассматривались поселения, относящиеся к оборонному ведомству: села Князе-Волконское, Таежное, Сосновка, Калинка, включающие практически те же функции, что и городское поселение. (рис. 3).

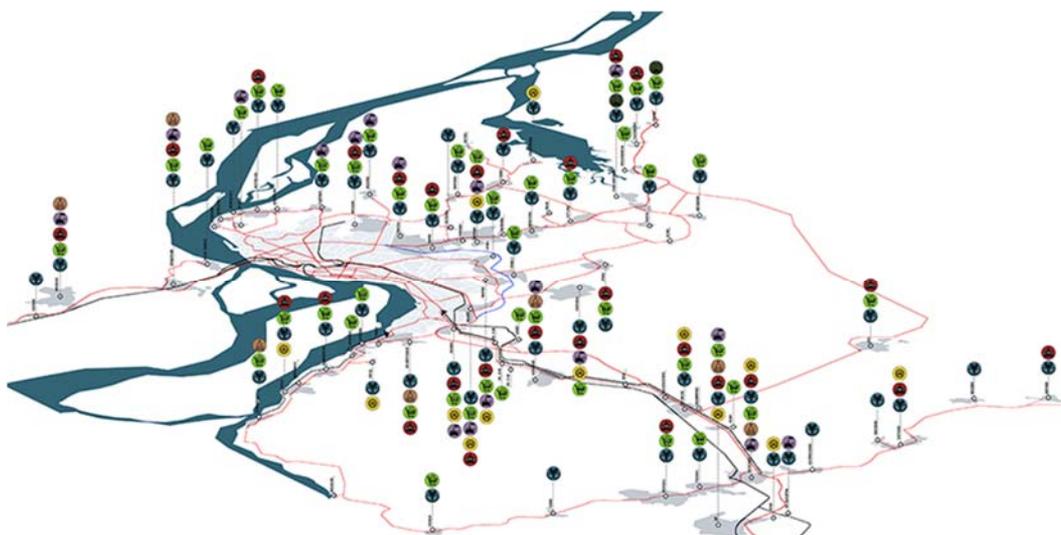


Рисунок 3. Функциональный состав инфраструктуры поселений в зоне маятниковых миграций пригородных районов г. Хабаровска

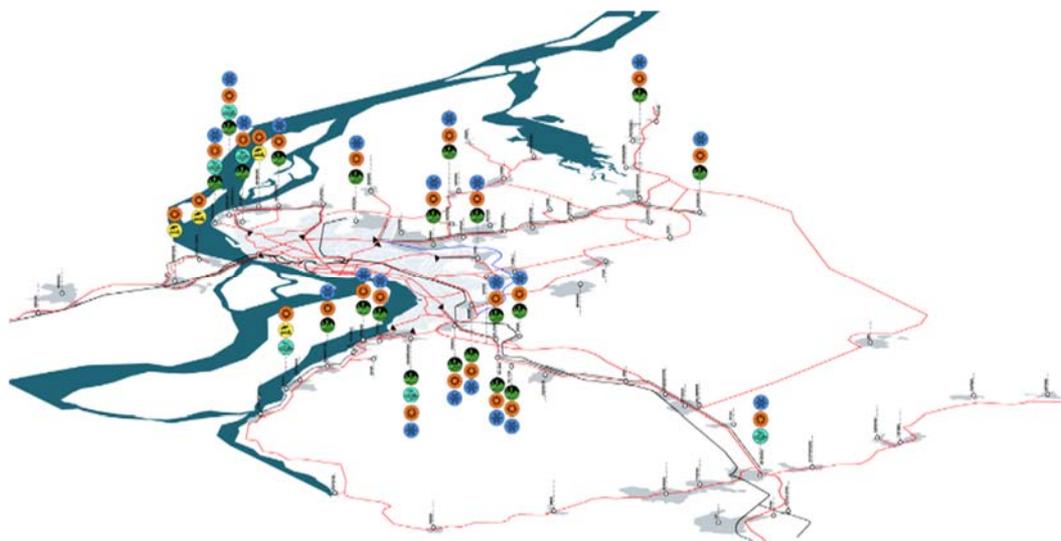


Рисунок 4. Расположение узлов сезонных маятниковых миграций

В ходе исследования были определены градостроительные объекты, являющиеся центрами сезонной волны миграции и миграции выходного дня городского населения: детские оздоровительные лагеря, санатории, пансионаты, базы отдыха, садовые некоммерческие товарищества, загородные зоны пляжного отдыха.

Узлы маятниковых миграций, сосредоточившие на одном из направлений несколько объектов сезонной маятниковой миграции, как правило, расположены на незначительном удалении от города

или других крупных населенных пунктов. Наиболее крупные (санатории, базы отдыха, пансионаты) предполагают и круглогодичное функционирование. В отдельных удаленных и средне удаленных поселениях изредка присутствуют единичные объекты туризма и отдыха (рис. 4). Лидерами по количеству объектов туризма и отдыха являются участки в зоне рек Амур, Уссури, Сита, Обор, Хор, а также малых рек района [6,7].

Сезонные маятниковые миграции садовых товариществ наиболее выражены в районах федеральных автомобильных трасс, связывающих г. Хабаровск с городами Владивосток - южное направление, Комсомольск-на-Амуре - северное направление, а также в западном направлении - с городами левобережья Амура (Еврейская автономная область). Один из крупнейших дачных комплексов непосредственно

примыкает к городской черте с северо-запада в районе населенных пунктов: Воронежское – 1, Воронежское – 2, Нагорное, Мичуринское, Виноградовка (рис 5). По большей части временной промежуток активности транспорта миграции этого типа приходится на утренние и вечерние часы выходных дней.

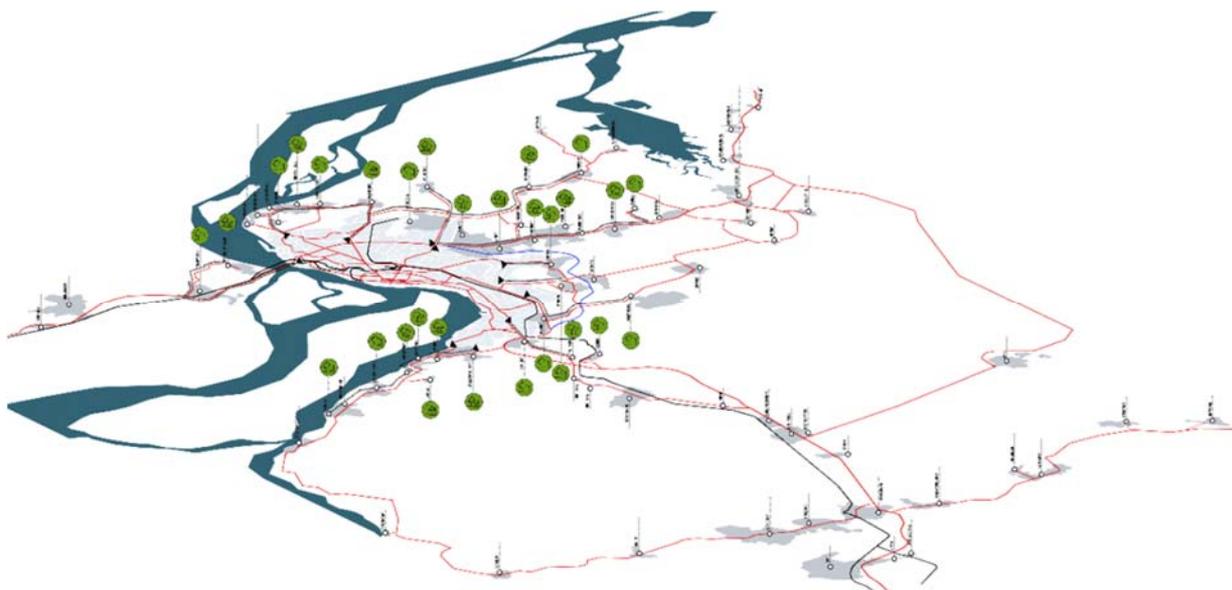


Рисунок 5. Расположение узлов маятниковых миграции

Анализ степени удаленности населенных пунктов пригородных районов от центра г. Хабаровска.

Некоторые населенные пункты подвержены явлению маятниковой миграции в значительно большей степени и являются важными узлами миграционной активности. Основным привлекательным фактором маятниковой миграции для жителей пригородных районов является транспортная доступность и близость к городу.

В данном исследовании степень удаленности населенных пунктов оценивалось по таким критериям как: удаленность по трассе, удаленность по прямой, а также учитывалось среднее время в пути. Все измерения проводились относительно здания главпочтамта, расположенного в историческом центре города по адресу: ул. Муравьева-Амурского, дом 28.

Данные анализа позволили степень удаленности от города по трассе условно подразделить на четыре группы:

- 1 группа - малая степень удаленности (до 20 километров от центра города);
- 2 группа - средняя степень удаленности (до 40 километров от центра города);
- 3 группа - повышенная степень удаленности (до 70 километров от центра города);
- 4 группа - высокая степень удаленности (более 70 километров от центра города).

Расчет степени удаленности по автомобильным трассам определил количество населенных пунктов по группам: первая группа – 19 поселений; вторая группа (со средней удаленностью до 40 км) - максимальное количество - 31 поселение; третья и четвертая группы - по 12 поселений.

При расчете степени удаленности по прямой (в идентичной градации расстояний по трассе - 20, 40 и 70 километров) соотношение количества населенных пунктов в группах изменилось: первая группа - 25 поселений; вторая группа - 30 поселений; третья группа – 19 поселений. Четвертая группа в расчет не принималась, так как из исследуемых населенных пунктов нет ни одного расположенного далее 70 километров по прямой (рис. 6).

Таким образом, наиболее предпочтительная доступность, как правило, составляет около 20 км и не превышает 40 километров от центра города. На расстоянии 100 км от города миграционная волна значительно ослабевает, что в значительной степени зависит не только от временных параметров, но и от качества поселковых дорог, ведущих к наиболее удаленным населенным пунктам Хабаровского района.

Учитывая, что итоговое время преодоления расстояния зависит не только от удаленности в километрах, но и от таких факторов как: состояние дорожного полотна, сезонные погодные условия, количество населенных пунктов на периферийных участках

района, произведен анализ степени удаленности с учетом временного эквивалента (рис. 7).

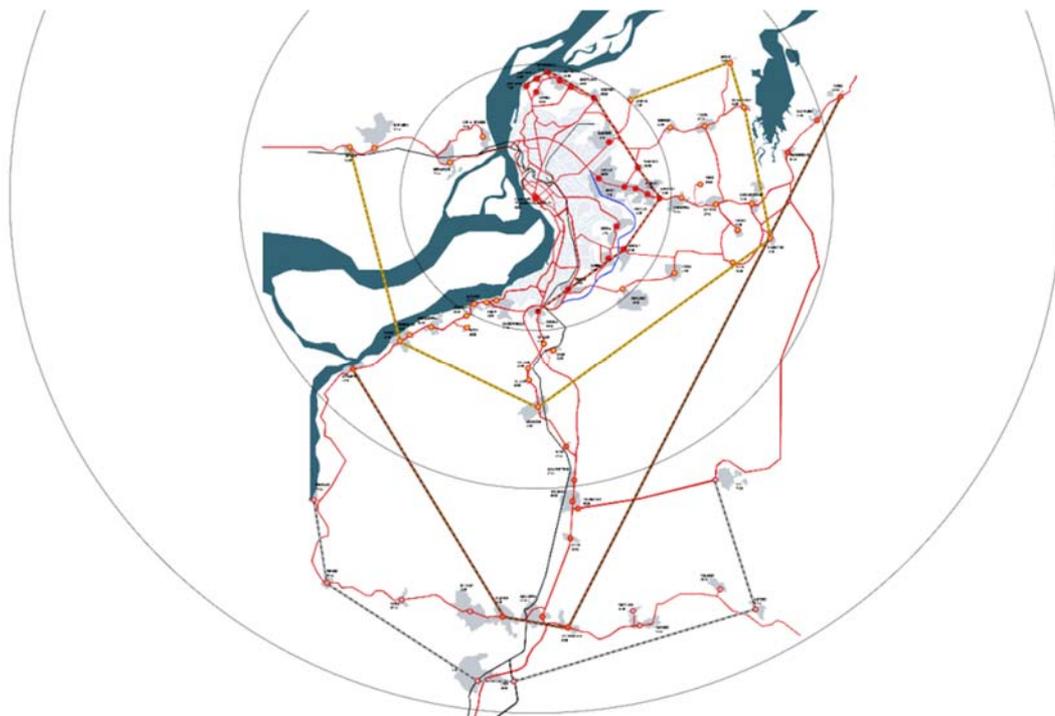


Рисунок 6. Схема удаленности поселений пригородных районов от исторического центра города Хабаровска

■ До 30 минут ■ До 60 минут ■ Более 60 минут

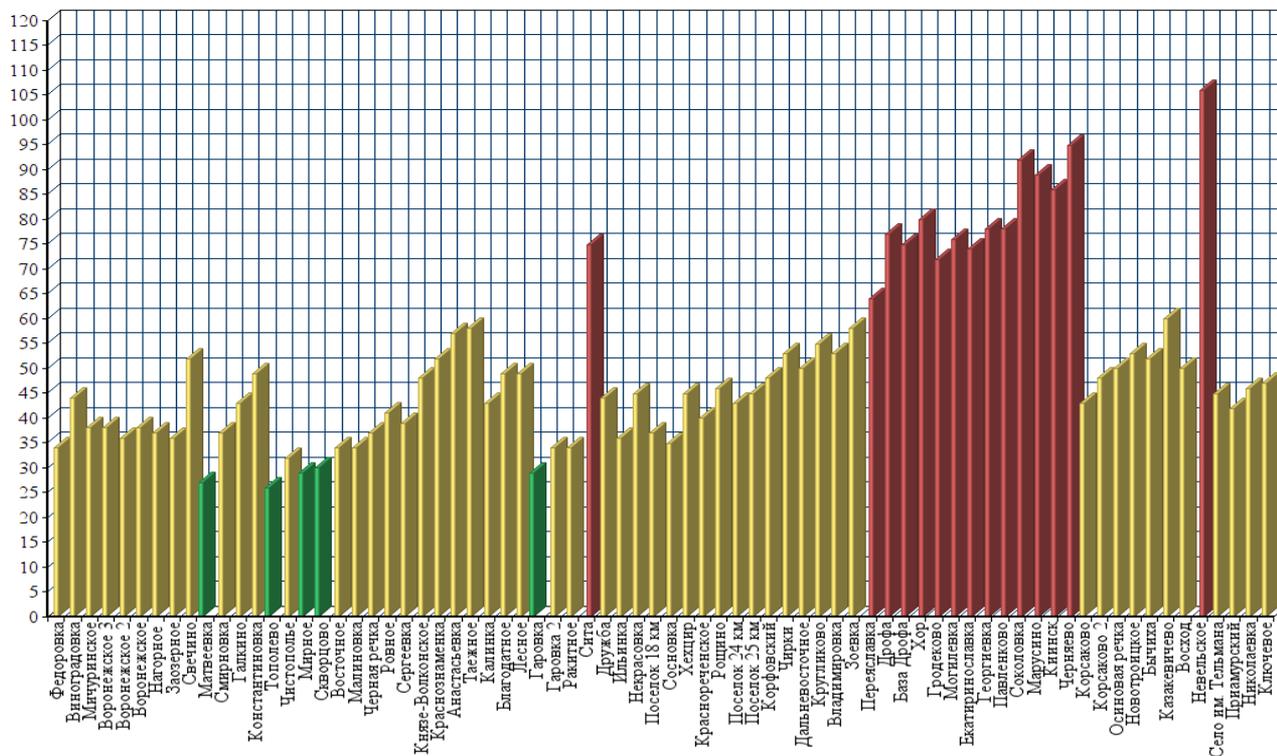


Рисунок 7. График удаленности населенных пунктов пригородных районов г. Хабаровска во временном эквиваленте

Транспортная инфраструктура пригородных районов г. Хабаровска.

Значительную роль в доступности поселка играет транспорт. Основные его виды на исследуемой территории: железнодорожный (электропоезда мест-

ных линий), общественный автомобильный транспорт (междугородные автобусные линии) и личный автомобильный транспорт.

В некоторые периферийные населенные пункты не всегда есть возможность попасть на общественных видах транспорта. Таких поселений в северном направлении от города насчитывается 4, в южном направлении – 11. В села и поселки, расположенные по трассам А-370 и Р-297, вдоль которых проходит и железная дорога, можно добраться на всех видах транспорта.

Междугородное автобусное движение действует по основным направлениям, но остановочные станции есть не во всех населенных пунктах. Так, в ближайшем пригороде маршрут охватывает поселения от села Воронежское-1 до села Матвеевка, включая село Заозерное. По трассе А-375 (северное направ-

ление на г. Комсомольск-на-Амуре) маршрут включает остановку во всех поселениях, начиная от села Тополево до села Таежного и далее. По трассе А-370 (южное направление на г. Владивосток) маршрут междугороднего автобуса обслуживает Крупные поселения: Корфовский, Переяславку, Дормидонтовку. На выезде из города объездным ответвлением трассы обеспечено обслуживание населенных пунктов Бычиха и Казакевичево, включая загородный рекреационный комплекс «Заимка», базы отдыха, детские оздоровительные лагеря и санатории. В западном направлении (ЕАО) в 100-километровом радиусе удаленности на междугородном автобусном и железнодорожном транспорте можно обеспечивается доступность поселка Приамурский и сел имени Тельмана, Николаевка, Смидович (рис.8) [8].

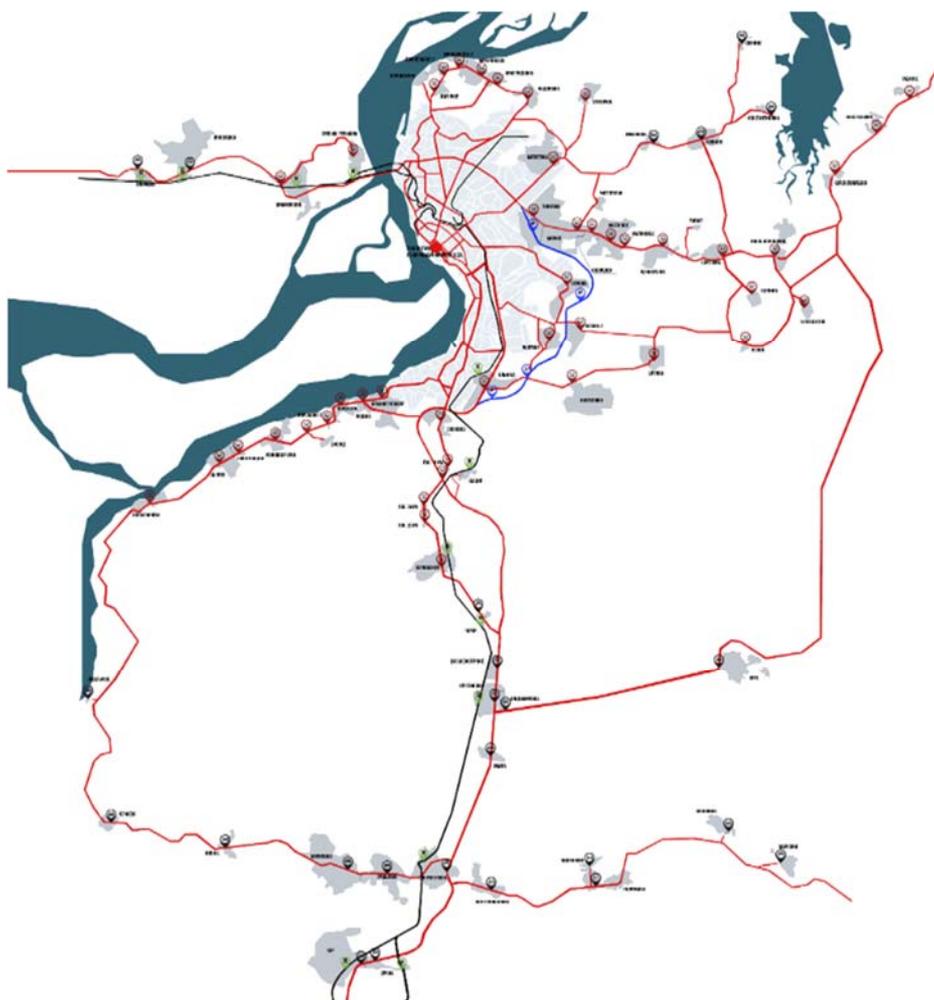


Рисунок 1. Транспортная инфраструктура

Вывод

Маятниковая миграция в направлении «село-город» является основным направлением миграций такого типа. Данный вид миграционного процесса стал результатом неравномерного размещения производственных мощностей и расселения населения по отношению к ним.

Маятниковая миграция имеет определенные плюсы, такие как обеспечение трудовым ресурсом отдаленных районов, которые не обладают достаточным количеством трудовых мест, при этом не растет социальная нагрузка на медицину, образование прочие социальные объекты, происходит

развитие транспортной инфраструктуры, соединяющей местности, происходит повышение социальной мобильности населения.

Как любое явление, маятниковая миграция несет в себе так же отрицательные черты, к таким можно отнести дисбаланс в агропромышленной отрасли экономики, огромная нагрузка на транспортную систему, за счет мигрантов приближается предел пропускной способности транспортных артерий, что неизбежно ведет к увеличению количества пробок, из этого вытекает снижение эффективности трудовой деятельности людей в связи с тратой огромного времени на дорогу. Но самый серьезный минус таков, что в населённых пунктах, откуда едут мигранты, плохо развивается экономика. Новые рабочие места не образуются, населению это просто не нужно, ухудшается социальная сфера за счет того, что налоги уплачивают по месту работы, а не по месту жительства, значит, отчисления идут в город, а поселению ничего не остается.

Концепция стратегии устойчивого развития периферийных пригородных районов г. Хабаровска.

Концепция развития периферийных территорий отражает специфику населенных пунктов и направлена на решение ряда первоочередных задач.

Особого внимания требуют задачи связанные с проблемами транспортной инфраструктуры, развитием многофункциональности периферийных территорий, а так же вопросами экологии.

Исследуемые населенные пункты расположены в южной приграничной полосе Хабаровского края и обладают рядом конкурентных преимуществ, которые могут быть использованы в процессе его развития. К ним относятся:

- Выгодное географическое положение и наличие относительно развитой транспортно-логистической инфраструктуры;
- Обладание значительными запасами природных ресурсов;
- Наиболее развитый (относительно сопряженных территорий) и диверсифицированный промышленный потенциал;
- Квалифицированный трудовой потенциал с более высокими, чем в среднем по России и других субъектах Дальнего Востока, качественными характеристиками;
- Достаточно развитый топливно-энергетический комплекс;
- Инновационный потенциал развития, превосходящий сопряженные территории, но пока недостаточно используемый;
- Сложившаяся сеть объектов туризма и отдыха.

Решение задачи развития сельских поселений требует комплексного подхода.

В первую очередь требуют решения проблемы транспортной инфраструктуры, ведь выгодное расположение сельского населенного пункта создает много возможностей для его развития, а грамотная организация транспортных связей снижает нагрузку на пропускную способность дорожной сети.

Решение проблем транспортной инфраструктуры предлагается достичь за счет:

- Обеспечения мероприятий по надлежащему содержанию и ремонту дорог общего пользования;
- Формирования сети автомобильных дорог (в том числе скоростных) общего пользования;
- Оптимизации маршрутной сети, включающей разработку маршрутной сети с учетом интересов жителей, которая определит новый перечень маршрутов с учетом их актуальной и перспективной загрузки.

Примером обозначенных мероприятий можно назвать проект правительства Хабаровского края по строительству скоростных дорог в рамках Южного приграничного экономического полюса – Хабаровск – Бикин, Хабаровск – Сидович (включая вторую очередь автодорожного моста через р. Амур), Хабаровск – Маяк. Это обеспечит часовую доступность пгт. Сидович (111 км) и двухчасовую доступность г. Бикин (221 км) [9].

Модернизация технологии строительства автодорог обеспечит улучшение качественных характеристик дорожного покрытия, увеличения межремонтных периодов, повышения комфортности проезда с целью снижения уровня аварийности.

Данные мероприятия позволяют расширить территорию, доступную для экономической деятельности и комфортного расселения, а так же повысить степень транспортно-экономической и социальной однородности пространства. В первую очередь это отобразится на стремительном развитии придорожного сервиса. Параллельно этому хорошая логистика создаст возможности для размещения заготовительной инфраструктуры крупных компаний, складских мощностей, местной переработки сельскохозяйственной продукции, привлекает городских жителей – дачников и сотрудников компаний с удаленной занятостью.

Другой важной задачей в развитии периферийных территорий является их функциональная наполненность. Для устойчивого развития сельского населенного пункта необходимо преобразовать его в многопрофильный, если он является монопрофильным, и усовершенствование, развитие предприятий поселков, являющихся многопрофильными на данный момент.

Достичь многофункциональности в поселках можно за счет перемещения некоторых акцентов развития из города в пригороды. Первоочередным возможным акцентом для развития, использующим природные преимущества, в населенных

пунктах периферийных территорий является формирование агропромышленной структуры, которая будет сочетать в себе крупные индустриальные комплексы и широкую сеть фермерских хозяйств. При этом данная структура должна включать организацию и объекты реализационной сети, а так же подготовку кадров, привлекая научно-образовательный потенциал молодых специалистов, что сократит отток населения.

Таким образом, сельские населенные пункты получают аграрный, промышленный, торговый профиль, образующие устойчивый кластер для экономического развития пригородов, что повлечет развитие прочих функций, а так же создание новых рабочих мест и приток населения.

Решая проблемы урбанистического характера важно не усугубить и не допустить новых проблем характера экологического. Такие проблемы в агломерации носят комплексный характер и затрагивают водное, почвенное и воздушное пространство.

О проблемах, к которым привела активная автомобилизация, слышали многие. Глобальными решениями в виде поиска экологичного топлива занимаются ученые по всему миру, однако и на местном уровне можно повлиять на проблему. В первую очередь следует рационально организовать движение транспорта. Чтобы уменьшить количество вбрасываемых в воздушное пространство вредных веществ, движение бензинового автотранспорта нужно сделать максимально безостановочным, так как максимальное количество выхлопных газов выделяется при наборе скорости и торможении. В междугородних коммуникациях организовать подобную «зеленую волну» помогут автомагистрали. В городе же в часы «пик» скорость автомобилей следует регулировать так, чтобы их встречал зеленый свет светофора. Помогают в этом подземные и надземные путепроводы, которые позволяют машинам двигаться со скоростью, при которой выхлопы минимальны (60 км в час). Так же маршруты грузового транспорта следует вынести за пределы города и обратить внимание на рациональное использование рабочих графиков для уменьшения числа поездок автомобилями работников.

Не менее важны проблемы, вызванные производственными процессами. Основная политика решения этой проблемы должна быть направлена создание более экологичного процесса производства. Основным направлением работ по экологизации станет совершенствование очистки производственных выбросов от техногенных примесей с параллельной детоксикацией и минимальной миграцией конечных отходов с помощью применения более совершенных технологий направленных на сбережение ресурсов, а так же усовершенствование систем сбора и утилизации отходов.

Литература

1. Дубейко, И. В. Проблемы маятниковой миграции [Электронный ресурс] / И. В. Дубейко. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2014. — № 7 (66). — С. 334-337. — URL: <https://moluch.ru/archive/66/11089/> (дата обращения: 19.11.2021).

2. Бедрина, Е.Б. Методические вопросы оценки маятниковой миграции населения [Электронный ресурс] / Е.Б. Бедрина, О.А. Козлова, А.А. Ишуков. — Текст: непосредственный// *Ars Administrandi*. — Т. 10. №4. — С. 631-648. — <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2018-4-631-648> (дата обращения: 22.11.2021).

3. Официальный сайт Правительства Хабаровского края [Электронный ресурс] — <https://www.khabkrai.ru/> (дата обращения: 25.11.2021)

4. Официальный сайт федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс] — <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 30.11.2021)

5. Численность населения РФ [Электронный ресурс] — <https://численность-населения.рф/> (дата обращения 30.11.2021)

6. Справочник производственных предприятий России [Электронный ресурс] — <https://fabricators.ru/> (дата обращения: 5.12.2021)

7. Справочник организаций Хабаровского края [Электронный ресурс] — <https://habarovskiy-kray.bizly.ru/> (дата обращения 5.12.2021)

8. Справочник по транспорту Хабаровска [Электронный ресурс] — <https://wikiroutes.info/habarovsk/catalog> (дата обращения: 11.12.2021)

9. Проект стратегии социально-экономического развития Хабаровского края на период до 2030 года [Электронный ресурс] — https://old.economy.gov.ru/minec/resources/92cf0737-ef08-4d1c-b059-89d1d2730d9d/strateg_h.pdf (дата обращения: 15.12.2021)

Pendulum migration of the population and the strategy of sustainable development of peripheral suburban areas of Khabarovsk

Komarova A.D., Dorofeeva N.N.

Pacific State University

JEL classification: L61, L74, R53

The article is aimed at studying the pendulum migrations of the peripheral suburban areas of the city of Khabarovsk in the context of urbanization. The study was conducted in a sample of 74 settlements. Collected and analyzed data on the size and gender-age composition of the population, functional and economic content and remoteness from the city center of Khabarovsk and the provision of intercity public transport services. The settlements that are in an extreme degree of degradation, as well as settlements with significant potential for development, have been identified. A conclusion is made about the factors influencing the commuting in the direction of "village-city". The concept of a development strategy in areas that ensure economic, communication and environmental sustainability is proposed.

Keywords: sustainable development strategy, commuting, Khabarovsk, suburban settlements, functional content, remoteness, transport

infrastructure, size and gender-demographic composition of the population.

References

1. Dubeyko, I. V. Problems of pendulum migration [Electronic resource] / I. V. Dubeyko. - Text: direct // Young scientist. - 2014. - No. 7 (66). - S. 334-337. — URL: <https://moluch.ru/archive/66/11089/> (date of access: 11/19/2021).
2. Bedrina, E.B. Methodological issues of assessing the pendulum migration of the population [Electronic resource] / E.B. Bedrina, O.A. Kozlova, A.A. Ishukov. - Text: direct // Ars Administrandi. - T. 10. No. 4. — S. 631-648. — <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2018-4-631-648> (accessed 11/22/2021).
3. Official website of the Government of the Khabarovsk Territory [Electronic resource] - <https://www.khabkrai.ru/> (date of access: 11/25/2021)
4. Official website of the Federal State Statistics Service [Electronic resource] - <https://rosstat.gov.ru/> (accessed 11/30/2021)
5. Population of the Russian Federation [Electronic resource] - <https://population.rf/> (accessed 11/30/2021)
6. Directory of manufacturing enterprises in Russia [Electronic resource] - <https://fabricators.ru/> (date of access: 12/5/2021)
7. Directory of organizations of the Khabarovsk Territory [Electronic resource] - <https://habarovskiy-kray.bizly.ru/> (date of access 12/5/2021)
8. Handbook on transport of Khabarovsk [Electronic resource] - <https://wikiroutes.info/habarovsk/catalog> (date of access: 12/11/2021)
9. Draft strategy for the socio-economic development of the Khabarovsk Territory for the period up to 2030 [Electronic resource] - https://old.economy.gov.ru/minrec/resources/92cf0737-ef08-4d1c-b059-89d1d2730d9d/strateg_h.pdf (date of access: 12/15/2021)

Обзор современных проектных решений жилых зданий в архитектурно-строительной практике США: классификация и типы зданий

Стецкий Сергей Вячеславович

к.т.н., доцент, доцент кафедры «Проектирования зданий и сооружений», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), StetskiySV@mgsu.ru.

Ларионова Кира Олеговна

к.т.н., доцент кафедры «Проектирования зданий и сооружений», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), larioнова_k_o@mail.ru.

Камагина Валентина Владимировна

студентка ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), kv.9898@mail.ru

Архитектура и строительство в США является уникальным достижением мировой цивилизации, как в культурной, так и в технической области. Этот опыт основывается как на исторических традициях народов, заселявших и колонизировавших Северную Америку (прежде всего, из стран Европы), так и на собственных архитектурно-строительных достижениях единого американского народа, после обретения независимости и становления США как государства. В статье рассматриваются общие вопросы классификации жилых зданий в современной архитектурно-строительной практике США. Приводятся основные приемы объемно-планировочных решений жилых зданий и их классификация по основным признакам. Отмечается значительно более детальная классификация жилых зданий, принятая в США, по сравнению отечественной практикой. Показана также тенденция в современной архитектуре и строительстве РФ к определенному заимствованию американского опыта в области теоретических основ проектирования. Показаны также терминологические заимствования, которые характерны для отечественной практики в этой области.

Ключевые слова: жилые здания, классификационные признаки, объемно-планировочные решения, архитектура и строительство США, отечественная практика, терминологические заимствования, теоретические основы проектирования, интернациональная архитектура.

Архитектура и строительство в США является уникальным достижением мировой цивилизации, как в культурной, так и в технической области. Этот опыт основывается как на исторических традициях народов, заселявших и колонизировавших Северную Америку (прежде всего, из стран Европы), так и на собственных архитектурно-строительных достижениях единого американского народа, после обретения независимости и становления США как государства. Общеизвестно, что именно в США возник новый тип гражданских зданий – так называемые «небоскребы», характерных именно для крупных городов с плотной застройкой. Но, кроме этого, практика архитектуры и строительства в этой стране показала значительные достижения американцев в малоэтажном и индивидуальном жилищном строительстве, характерном как для пригородов крупных и мелких населенных пунктов, так и для сельской местности. Здесь в первую очередь следует говорить о большем, чем в отечественной практике, разнообразии типов таких зданий [1,2,3,5, 12,13]. Несмотря на большое число малых, средних и крупных городов США, «американская мечта» об обладании собственным жилым домом не исчезает, а в какой-то степени даже усиливается. Индивидуальные жилые дома в настоящее время являются характерной особенностью не только американской провинции, но и окраин городов. Возникновение в США ряда городских агломераций, таких, как Босваш (Бостон-Вашингтон) на Востоке, Чипитс (Чикаго-Питтсбург) на Севере и Санджелес на Западе (Сан-Франциско-Лос-Анджелес) способствовали развитию и, прежде всего окраин этих городов. Эти пригороды, застраиваясь малоэтажным жильем, занимали все большую площадь и, разрастаясь, включали в себя мелкие города и поселки, образуя, достигая соседних мегаполисов, гигантские городские агломерации [1,8,9,10,11].

В американской архитектурно-строительной практике типология жилых зданий основывается на аналогичных с отечественной практикой принципах их классификации по ряду признаков. В чем-то эта классификация менее детальна, а в чем-то она более детальна и точна. В последнем случае это объясняется значительно большим количеством типов жилых зданий, возводимых в США, по сравнению с РФ. Как и в нашей стране, жилые

дома постоянного проживания в США прежде всего разделяются на два основных типа – индивидуальные дома и многоквартирные дома (соответственно «single-family» or «separate house» и «multi-family residential house» or «apartment block»).

Однако, во-первых, вариантов индивидуального жилья в США значительно больше чем РФ и во-вторых, имеется тип жилого дома, который занимает промежуточное положение между двумя основными типами. Это – блокированные жилые дома (ROW HOUSE, TOWN HOUSE), которые могут иметь в своем объеме несколько индивидуальных жилых секций (модулей), что, на первый взгляд, делает их многоквартирными. Однако, в них присутствуют две особенности, характерные для частных жилых домов. Это – личный участок земли у дома и наличие собственной лестничной клетки (или просто лестницы) в жилых модулях, имеющих более одного этажа высоты. По количеству этажей жилые здания в США подразделяются на:

- малоэтажные дома в 1-2 этажа (low-rise);
- дома средней этажности в 3-5 этажей (medium-rise);
- многоэтажные жилые дома свыше 5 этажей (high-rise).

Объекты в 1-2 этажа обычно называются «домом» или «жилищем» («house» или «dwelling»). Более высокие объекты называются «зданием» («Building»). По способу подъема на этажи жилые объекты также подразделяются на дома без лифта (обычно 2-4 этажа – «walk-up» и здания с лифтами в 5 этажей и выше «elevator apartment block»).

Индивидуальные жилые дома, в зависимости от плотности их застройки, площади, этажности, архитектурно-строительных качеств и специфики их функционального назначения представлены в США следующими категориями объектов:

- cottage (коттедж) – небольшой одноэтажный загородный жилой дом;
- bungalow (бунгало) – одноэтажный загородный жилой дом, больший по площади, чем коттедж и предназначенный в основном для проживания в тропиках;
- manor house – поместье, загородный жилой дом с усадьбой, загородный особняк;
- mansion house - городской особняк, официальная резиденция аристократа, помещика и т.д.;
- villa (вилла) – загородный особняк в несколько этажей высокого качества с обширными сельскохозяйственными угодьями (загородная резиденция);
- ranch (ранчо) – традиционный для юга США одноэтажный жилой дом в сельской местности с большим земельным наделом;

- row house, town house, semi-detached house, terrace house (блокированный жилой дом) – сельский, пригородный или городской малоэтажный жилой дом, состоящий из ряда индивидуальных жилых секций, обычно с небольшим придомовыми участками (палисадниками). «Row house» имеет обычно регулярную планировочную структуру с одинаковыми жилыми модулями, тогда как «town house» в практике США понимается как блокированный дом со свободным, нерегулярным расположением отдельных своих секций. [4, 6, 7]. Жилые дома малой и средней этажности для городских условий и многоэтажные многоквартирные жилые здания по своей объемно-планировочной структуре классифицируются следующим образом:

- уже упомянутые жилые дома блокированного типа;
- side-by-side house – двухэтажный городской жилой дом, имеющий узкие проходы (до 1,5м) по двум своим боковым сторонам, отделяющий его от аналогичных зданий. При этом образуется практически сплошная уличная застройка, имеющая узкие поперечные проходы;
- maisonette house – четырех или шестиэтажный дом с квартирами в двух уровнях с отдельными наружными лестницами, ведущими в каждую квартиру;
- point-block residential building (точечный или односекционный жилой дом) – многоэтажный квартирный жилой дом с одним лестнично-лифтовым узлом, как правило, центрального положения;
- slab block residential building (многосекционный жилой дом) – протяженный многоэтажный квартирный городской жилой дом с несколькими жилыми секциями и отдельными лестнично-лифтовыми узлами;
- slab block residential building with corridor access – коридорный многоэтажный жилой дом;
- slab block residential building with balcony access – многоэтажный жилой дом галерейного типа [8, 9, 11]. Некоторые из вышеперечисленных типов жилых зданий приведены на рисунках 1-7.



Рис. 1. - Городские блокированные жилые дома (Row house). Нью-Йорк, конец XIX века.

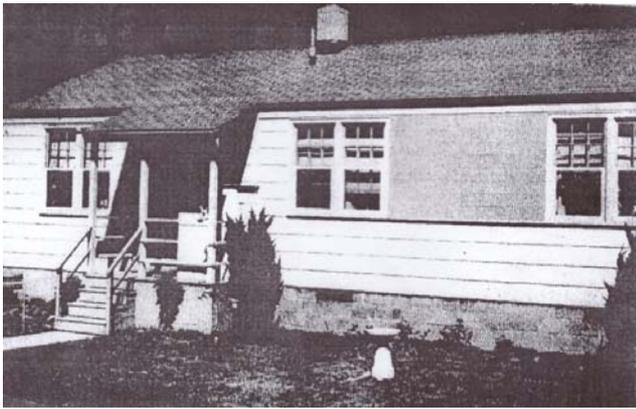


Рис.2. - Типичный пригородный или сельский коттедж (cottage) в американской глубинке. Середина XX века.

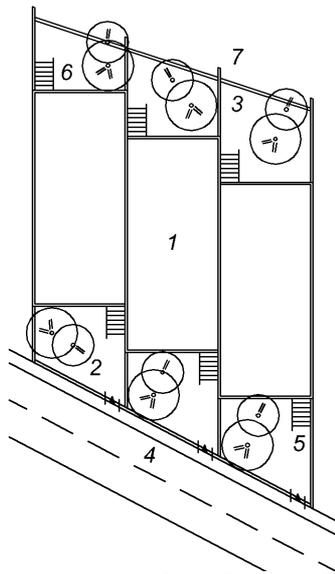


Рис.3. - Современные пригородные блокированные жилые дома (row house): 1- жилой модуль, 2-передний дворик, 3-задний дворик, 4-улица, 5,6-лестницы, 7-соседние участки.



Рис.4. - Типичный вид городских жилых домов «side by side» в небольшом американском городке на Среднем Западе. Середина XIX века.

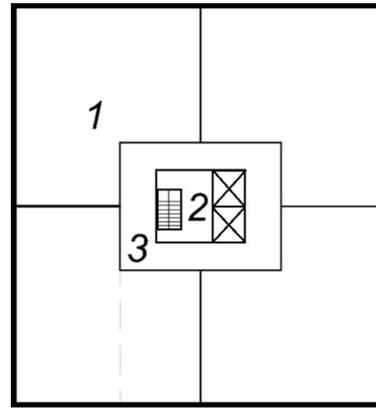


Рис.5. - План точечного жилого дома (point block): 1-жилые квартиры, 2-лестнично-лифтовой узел, 3-внутренний коридор.

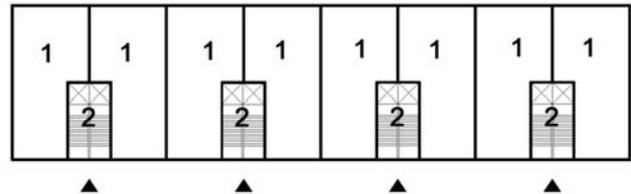


Рис.6. - Схематический план многоэтажного-секционного дома (slab block): 1-жилые помещения, 2-лестнично-лифтовой узел.

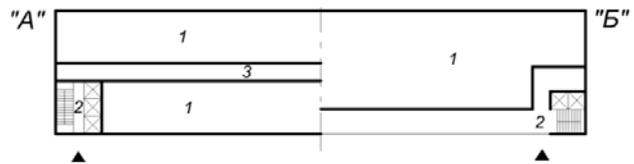


Рис.7. - Коридорный (А) и галерейный (Б) многоэтажный жилой дом. Схематический план (slab block with corridor (A) and balcony access (B): 1-Жилые квартиры, 2-лестнично-лифтовые узлы, 3-внутренний этажный коридор, 4-галерея.

По типам квартир в архитектурно-строительной практике США существует, прежде всего, их основное подразделение на традиционные квартиры в одном уровне и на квартиры в нескольких уровнях, обычно двух- и трехэтажные. Первый тип квартир носит название «simple apartments» и имеет детальное подразделение, в зависимости от количества спальных комнат, на:

- малогабаритная однокомнатная квартира без внутренних перегородок, разделенная лишь на функциональные зоны, включающая кухню, т.е. так называемая «студия» (studio, bed-sitter, efficiency apartment);
- двухкомнатная квартира (one bedroom apartment);
- трехкомнатная квартира (two bedroom apartment);
- четырехкомнатная квартира (three bedroom apartment);
- квартира типа «люкс» (luxury apartment with over 3 bedrooms), с количеством спален более трех.

Квартиры в нескольких уровнях подразделяются на следующие основные типы:

- квартиры в двух уровнях (duplex apartment), с расположением этажных коридоров через этаж;
- квартиры в двух уровнях (triplex apartment) с расположением этажных коридоров через два этажа;
- многоэтажные квартиры (quadriplex or pentaplex apartment) с расположением этажных коридоров на каждом четвертом или пятом этаже (решение применяется очень редко и лишь в многоэтажных жилых зданиях самого высокого класса (luxury high-rise buildings). При использовании квартир в нескольких уровнях меняется и планировка этажей. Используется так называемый «skip-stop plan» при котором лифт останавливается только на втором, третьем, четвертом или пятом этаже с соответствующим уменьшением количества этажных коридоров соответственно в 2-4 раза и повышением значения показателя экономичности планировочного решения здания. В отечественной практике это коэффициент «К₁» (см. рисунки 8, 9, 10). В настоящее время в США термины «duplex» и «triplex» стали настолько популярны, что практически вытеснили как в профессиональном так и в повседневном общении термин «maisonette», обозначая скорее количество уровней в квартире, чем расположение коридоров.

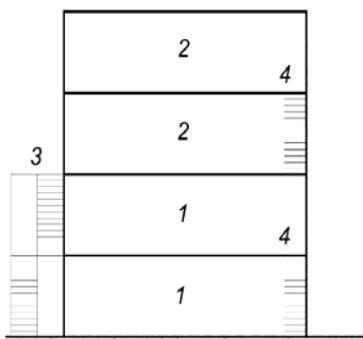


Рис. 8. - Городской дом средней этажности типа «maisonette» (схематический разрез): 1 - квартира в двух уровнях на 1 и 2 этажах, 2 - квартира в двух уровнях на 3 и 4 этажах, 3 - наружная лестница, 4 - внутриквартирная лестница.

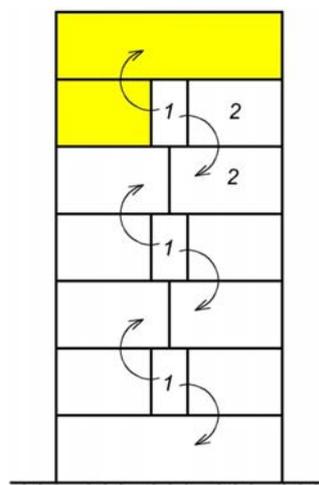


Рис. 9. - Двухуровневые квартиры в доме типа «Duplex» (схема разреза жилого здания): 1-коридор на каждом втором этаже здания, 2-двухуровневые квартиры. Стрелками показаны доступы в квартиры.

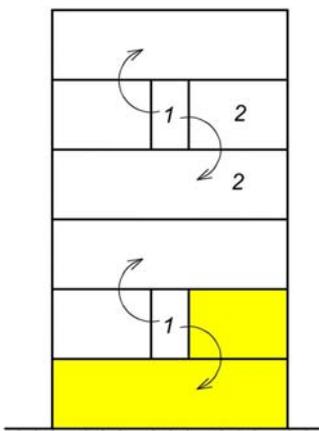


Рис. 10. - Двухуровневые квартиры в доме типа «Triplex» (схема разреза жилого здания): 1-коридор на каждом третьем этаже здания, 2-двухуровневые квартиры.

Современное жилищное строительство и проектирование в США имеют ряд специфических особенностей, которые основываются как на традициях страны, так и на сегодняшних предпочтениях ее граждан, а именно: [1, 3, 5, 6, 11]

- Американцы в своем большинстве предпочитают индивидуальные жилые дома – как правило, за городом или на окраине городов. Предпочтение отдается домам в 2-3 этажа и, что крайне важно, с хотя бы небольшим придомовым участком;

- Для городских квартир предпочтение отдается квартирам в двух-трех уровнях, желательно с летними помещениями. Такие же условия до определенной степени должно напоминать жильцам загородный жилой дом с приусадебным участком.

- во многоуровневых квартирах традиционно предпочтение отдаются более высокому чем широкому жилому модулю. Такая тенденция восходит к традициям строительства в первых городах США преимущественно блокированных жилых зданий. Налог на домостроение тогда взимался в

зависимости от протяженности их уличных фасадов, чем и объяснялось предпочтение, оказываемое узким, но высоким и глубоким строениям, которые для горожан США с течением времени стало привычным.

- Тяга американцев к собственному жилому дому с небольшим озелененным участком рядом с ним, а также психологические стрессы, характерные для проживания в крупных городах, особенно в обезличенных унифицированных жилых модулях, способствовала появлению совершенного особенного типа городского жилища – пентхауса (penthouse), т.е. частного жилища на плоской крыше многоэтажного здания. В оригинале пентхаусом называли технические надстройки на крыше, а затем этот термин приобрел совершенно иное значение. Также дома являются «прорывным» проектным решением в стремлении американцев к «дому с газоном». Кроме цены на пентхаусы, все их остальные характеристики практически идеальны. Это – свежий воздух, обилие света и солнца, тишина и возможность применения любого архитектурного и садово-паркового дизайна для своей собственности, т.е. полная свобода для комфортного существования – физического, психологического и экологического.

По материалам проведенного анализа можно сделать следующие **основные выводы**:

1. Современные аспекты развития архитектурно-строительной практике в мире направлены, прежде всего, на углубление позиций так называемой «интернациональной архитектуры», основы которой лежат в американском опыте. Не избежала этого и наша страна, где, кроме слепого заимствования обезличенных небоскребов, к сожалению, имеются случаи неграмотного терминологического заимствования. Совершенно неправильно употребляется слово «коттедж», охватывая все индивидуальные жилые дома. Термин «таунхаус» принятый сейчас даже в профессиональной среде практически вытеснил отечественный термин «блокированный жилой дом». Слово «апартаменты», также широко используемое у нас в настоящее время, применяется несколько в ином смысле, чем слово «квартира» (flat), хотя «apartment» это полный американский эквивалент этого английского термина.

2. Американский архитектурно-строительный опыт, безусловно, важный для общемировой цивилизации, показал также еще одну, пока только зарождающуюся тенденцию. Люди все более сознательно отвергают идею всеобщей урбанизации. Сейчас такое неприятие в основном заключается в желании людей проживать в периферийных районах городов, а еще лучше – вне города, в собственном доме с природным окружением. Такая тенденция со временем, по мере развития уровня

сервиса и цифровых технологий будет только усиливаться, что позволит людям не только жить, но и работать в психологически и экологически комфортной среде.

Литература

1. Под редакцией Попова А.Н. Американское строительство. Сборник. // Нью-Йорк. США. Американское акционерное общество Амторг. 1946. 964с.
2. Под редакцией Михайлова Б.П. Всеобщая история архитектуры (том 2) // Москва. Государственное издательство литературы по строительству, архитектуры и строительным материалам. 1963. 426с.
3. Ткачев В.Н. История архитектуры // Москва. Издательство Альянс. 2009. 272с.
4. Маклакова Т.Г. Зодчество индустриальной эпохи // Москва. Издательство АСВ, 2003. 208 с.
5. Маклакова Т.Г. История архитектуры и строительной техники // Москва. Издательство АСВ 2006. 546с.
6. Стецкий С.В. Англо-русский словарь по строительству и архитектуре // Москва, Архитектура-С. 2005. 398с.
7. Под редакцией Соловьева А.К. Основы архитектуры и строительных конструкций // Москва. Издательство Юрайт. 2014. 425с.
8. Nuttgens P. Pocket guide to architecture. // London. MIT Chell Beazley publishers limited. 1983. 700p
9. Allen Edward. Fundamentals of building construction: materials and methods. // New York. John Wiley and sons. 1985. 743p
10. McKay W.B. Building construction volumes 1-4. // London. Longmans. 1989.
11. Stetsky S.V. Lectures on architectural design Tishreen university // Syria. Latakia. 1991.
12. Птичникова Г.А. Городская архитектура как часть национальной культуры: российская, европейская и американская модели / Г.А. Птичникова, А.В. Антюфеев // Социология города. 2016. № 4. С. 37-54.
13. Конышева Е.В. «За рубежом»: освещение западного опыта в советской профессиональной прессе 1920-1930-х годов // Academia. Архитектура и строительство. 2015. №4. С. 9 -15.

Review of modern design solutions for residential buildings in the architectural and construction practice of the United States: classification and types of buildings.

Stetsky S.V., Larionova K.O., Kamagina V. V.
Moscow State University of Civil Engineering (MGSU)
JEL classification: L61, L74, R53

The article deals with some general points of residential buildings' classification in contemporary architectural and constructional practice in the USA. The main methods of residential buildings' planning design solutions are being considered as well as their classification according to the major signs. The much more detailed classification of the buildings in question, accepted in the USA, as compared with experience of our country is being shown. It is shown, also, the definite tendency in contemporary architecture and construction of Russia to borrow an

American experience in theoretical fundamentals of architectural design, as well as in terminology in the field considered.

Keywords: residential buildings, functional signs, planning solutions, architecture and construction in the USA, domestic practice, terminology borrowings, theoretical fundamentals of design, international architecture.

References

1. Edited by Popov A.N. American construction. Collection. // New York. USA. American Joint Stock Company Amtorg. 1946. 964s.
2. Edited by Mikhailov B.P. General history of architecture (vol. 2) // Moscow. State publishing house of literature on construction, architecture and building materials. 1963. 426s.
3. Tkachev V.N. History of architecture // Moscow. Alliance Publishing. 2009. 272p.
4. Maklakova T.G. Architecture of the industrial era // Moscow. DIA Publishing House, 2003. 208 p.
5. Maklakova T.G. History of architecture and construction equipment // Moscow. DIA Publishing House 2006. 546s.
6. Stetsky S.V. English-Russian Dictionary of Construction and Architecture // Moscow, Architecture-S. 2005. 398s.
7. Edited by Soloviev A.K. Fundamentals of architecture and building structures // Moscow. Publishing house Yurayt. 2014. 425p.
8. Nuttgens P. Rocket guide to architecture. // London. MIT Chell Beazley publishers limited. 1983. 700p
9. Allen Edward. Fundamentals of building construction: materials and methods. // New York. John Wiley and sons. 1985.743p
10. McKay W.B. Building construction volumes 1-4. // London. Longmans. 1989.
11. Stetsky S.V. Lectures on architectural design Tishreen university // Syria. Latakia. 1991.
12. Ptichnikova G.A. Urban architecture as part of national culture: Russian, European and American models / G.A. Ptichnikova, A.V. Antyufeev // Sociology of the city. 2016. No. 4. S. 37-54.
13. Konysheva E.V. "Abroad": coverage of Western experience in the Soviet professional press of the 1920-1930s // Academia. Architecture and construction. 2015. No. 4. pp. 9-15.

Совершенствование транспортно-технологического процесса обеспечения строительных потоков материальными ресурсами (на примере г. Элиста Республика Калмыкия)

Сангаджиев Мерген Максимович,

кандидат геолого-минералогических наук, доцент, кафедра строительства, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», smm54724@yandex.ru

Топкаев Лиджи Николаевич

магистрант, кафедра строительства, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», ltopkaev@yandex.ru

Онкаев Адик Викторович

аспирант, кафедра «Водное хозяйство, инженерные сети и защита окружающей среды», Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И. Платова, onkaev.adik08@yandex.ru

Гаспарян Роман Овикович

магистрант, кафедра строительства, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», Crazyr94@mail.ru

Бадма-Гаряев Евгений Андреевич

магистрант, кафедра строительства, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», Zenek_baja@mail.ru

Одной современной проблемой становится наиболее актуальной в последнее время, это проблема перенаселения городов. Города становятся мегаполисами. Нужно строить новые здания и сооружения. Многие города построены давно, имеют историческую ценность: музеи, дворцы, гостиницы и т.д. Производственные строительные организации, располагаются в основном в промышленных зонах, т.е. вдали от строительных площадок. Целью представленной работы была взята тема о совершенствовании транспортно-технологического процесса, который обеспечивает строительство зданий и сооружений материальными ресурсами. В качестве примера взята столица республики Калмыкии г.Элиста с населением чуть более 100 тыс.людей. В городе в ходе перестройки многие организации по изготовлению строительных материалов были закрыты. На данное время часть организаций стала постепенно восстанавливаться. Большая часть строительных материалов завозят с соседних регионов: Волгоградская и Ростовская область, Краснодарский край и др. Исходными материалами послужили работы студентов, выполненные в период прохождения практических работ на строительных объектах столицы Калмыкии. А также были использованы литературные и архивные данные по теме работы и Интернет ресурсы, открытые в свободном доступе. Основной гипотезой принятой при исследовании, была принята эколого-экономическая теория совершенствования строительных потоков. Полученные результаты позволяют строительными организациями в совершенствовании потоков с получением экономического эффекта. Строители производственников, архитекторы могут использовать полученные данные для составления транспортных карт передвижения по столице республики. Студенты смогут использовать данные статьи результаты работ для написания курсовых и выпускных квалификационных работ.

Ключевые слова: Элиста; строительные потоки; экономика; материальные ресурсы; местные строительные материалы; экология.

Введение. г. Элиста географически расположен в Прикаспийской низменности, на территории Республика Калмыкия (РК). В геологическом аспекте это Ергенинская возвышенность с отметкой +140-150 м над уровнем моря. Климатический это зона с температурой в летнее время достигающая до 45 С в тени, сильными ветрами (до 30 м/с). Зимой также часто дуют ветра. Сотрудниками инженерно-технологического факультета Калмыцкого университета были рассмотрены вопросы влияния геолого-экологических факторов на строительную индустрию в РК (1). В монографии «Особенности недропользования на территории Республики Калмыкия» данные общие геолого-географические характеристики региона (18).

Была произведена экономико-географическое районирование как по территории РК, так и в частности в г. Элиста (7).

Общие вопросы антропогенного влияния на динамику экосистем в Прикаспии были рассмотрены Банкуровым Р.У. (2). Ниже представлена карта Калмыкии с транспортной развязкой, рис. 1.

Эти вопросы позволяют оценить современную экологическую и техногенную ситуацию в регионе и в столице республике. Сама же деятельность человека приводят к антропогенным изменениям территории (17). Вопросы инженерной геологии позволяют использовать территорию, на которых можно строить объекты строительной индустрии, особенно дорожную составляющую (19).

Основными фактором является экономический потенциал и современное состояние транспортной системы в РК и в других регионах (11,12,14,15). Другим вопросам, на которые надо уделить внимание является механизация транспортных и складских операций в строительстве с созданием математической модели доставки грузов на строительные площадки (5,13,16).

Рассмотрены вопросы научного управления, риски и методы по совершенствованию организационно-технической подготовки строительного производства (3,4,6).

К изучению теоретических аспектов были рассмотрены работы иностранных и отечественных авторов по статистике, логистике, организации и планирования в строительной индустрии (8,9,10).



Рис. 1. Транспортная инфраструктура Калмыкии

Основная часть. Цель работы – совершенствование транспортно-технологического процесса в строительстве. Для выполнения поставленной задачи в качестве примера была использована данная по столице Республики Калмыкия, литературные и Интернет ресурсы.

В Элисте разработан план перемещения автотранспорта по регулярным перевозкам в строительстве. Часть строительных материалов завозятся с соседних регионов, даже есть с Москвы и других больших мегаполисов. Это в основном частный сектор строительства. Более крупные строительные организации завозят материалы централизованно. Бывает так, что несколько фирм договариваются, например завоз щебня производят железнодорожным транспортом в Элисту, а далее развозят по своим площадкам.

В качестве примера покажем транспортировку с Привокзальной площади до ул. Демьяновской. Это северо-западная часть города, где на данное время идет интенсивная застройка территории.

Или другой пример завоз в район улицы Физкультурная, юго-западный район столицы.

Тут создаются иногда временные площадки, на которые завозят строительный материал.

В системе Интернет ресурсов можно найти транспортную карту Элисты, а также используя другие картографические ресурсы. Поэтому мы их не будем использовать в статье. Все есть в открытом доступе.

Проблема в основном заключается в том что многие данные не обновляются.

Заключение. Калмыкия находится как бы в середине транспортных развязок; Астрахань – Элиста – Ставрополь: Астрахань-Элиста-Волгоград; Махачкала-Элиста-Волгоград; Махачкала-Элиста-Ставрополь, фото 1. Среднее расстояние составляет 250-350 км. Также через Элисту проходит транспорт с Казахстана, Азербайджана и других кавказских регионов попадает в Краснодар, на Черное море. Это становится выгодно для завоза

строительных материалов и экономически выгодно для вывоза сельхозпродукции в соседние регионы, в Москву.

Выводы. Географическое расположение г.Элиста в последние годы становится актуальным для междугородних и международных перевозок. Особенно в области перемещения строительных материалов.

Литература

1. Бадрудинова, А.Н., Мучкинова, Л.И., Хулхачиева, С.Д., Мантусов, А.Б., Доржинова, З.Б. Геолого-экологические факторы в промышленном и гражданском строительстве и их влияние на экономику региона (Республика Калмыкия) // В журнале Инновации в сельском хозяйстве. Изд-во Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства. -2020. № 3 (9). С.230-233.
2. Банкурова, Р. У. Влияние антропогенных факторов на динамику экосистем Северо-Западного Прикаспия / Р. У. Банкурова // Молодой ученый. – 2015 – № 23. С. 401–404.
3. Букан, Дж., Кенигсберг, Э. Научное управление запасами, пер. с англ. Е. Г. Коваленко, под ред. Б. В. Гнеденко — М.: Издательство «Наука», главная редакция физико-математической литературы, 1967. - 424с.
4. Вайсман, Г. С. Источники риска в строительных проектах // Промышленное и гражданское строительство.-1999.-№ 10. с. 38-39.
5. Геронимус, Б. Л. Экономико-математические методы в планировании на автомобильном транспорте. — М.: Транспорт, 1997.- 160 с.
6. Гусаков, А. А., Ильин, Н. И. Методы совершенствования организационно-технической подготовки строительного производства. М.: Строй издат, 1985. - 156с.
7. Дегтярев, К.С. Экономико-географическое районирование Республики Калмыкия // Известия Русского географического общества 2020, том 152, № 1, С. 31–46. DOI: 10.31857/S0869607120010036
8. Джонсон, Н., Лион, Ф. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке: Методы планирования эксперимента. Пер. с англ. М.: Мир, 1981. - 520с.
9. Дикман, Л. Г., Жуковский, Е. С., Спектор, В. А. Организация и планирование материально-технического снабжения и комплектации строительства.- М.: Высшая школа, 1979. - 327с.
10. Жаворонков, Е. П. Эффективность логистики в строительстве. М.: КИА центр, 2002. – 136 с.
11. Затван, Р. А., Огушевич, М. И., Трофименков, В. Ф. Спецавтотранспорт с грузоподъемными устройствами в строительстве. — Саратов: Изд. Саратовского университета, 1983. - 151 с.

12. Крамар, М. С., Грибачев, А. И. Эффективность транспортного обслуживания производства строительных материалов. Киев: Бушцельник, 1986. - 96 с.

13. Математическая модель процесса доставки строительных грузов автомобильным транспортом / Балушкин В. М. // Строительство в новых хозяйственных условиях: Сб. науч. Тр. №3 / СибАДИ. — Омск, 1997. С. 52-57.

14. Николин, В. И. Автотранспортный процесс и оптимизация его элементов. — М.: Транспорт, 1990. - 191 с.

15. Одинцов, Д. Г., Демиденко, О. В. Совершенствование транспортно-технологического процесса — путь снижения себестоимости строительства // Механизация строительства — 2003. № 7, С. 19-22.

16. Пёршманн, Х., Глойэ, Х. Механизация транспортных и складских операций в строительстве./ Пер. с нем. М. П. Рязова. — М.: Стройиздат, 1989. - 152 с.

17. Сангаджиев, М.М. Геоэкологические последствия хозяйственной деятельности человека (на примере Республика Калмыкия) // Zbiór raportów naukowych. “Współczesna nauka. Nowe perspektywy”. (30.01.2014-31.01.2014) – Warszawa: Wydawca: Sp.z o.o “Diamond trading tour”, 2014. – Str 61-67.

18. Сангаджиев, М.М. Особенности недропользования на территории Республики Калмыкия. / М.М. Сангаджиев. - Элиста. Изд-во Калм.ун-та, 2015. - 144 с.: ил.

19. Харченко, В.М., Дорджиев, А.Г., Сангаджиев, М.М., Дорджиев, А.А. Инженерно-геологическое районирование территории Калмыкии [Текст] / В.М. Харченко, А.Г. Дорджиев, М.М. Сангаджиев, А.А. Дорджиев. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2012. - 211 с.

Improving the transport and technological process of providing construction flows with material resources (by the example of the city of Elista, the Republic of Kalmykia)

Sangadzhiev M.M., Topkaev L.N., Onkaev A.V., Gasparyan R.O., Badma-Garyaev E.A.

Kalmyk State University them. B.B. Gorodovikov, South Russian State Polytechnic University named after M.I. Platov

JEL classification: L61, L74, R53

One modern problem that has become the most urgent in recent times is the problem of urban overpopulation. Cities are becoming megacities. We need to build new buildings and structures. Many cities were built long ago and have historical value: museums, palaces, hotels, etc. Industrial construction organizations are located mainly in industrial areas, i.e. away from construction sites. The purpose of the presented work was taken as the topic of improving the transport and technological process, which provides the construction of buildings and structures with material resources. As an example, the capital of the Republic of Kalmykia, Elista, with a population of just over 100 thousand people, was taken. In the city during perestroika, many organizations for the production of building materials were closed. At this time, some organizations began to gradually recover. Most of the building materials are imported from neighboring regions: the Volgograd and Rostov regions, the Krasnodar Territory, etc. The initial materials were the work of students performed during the period of practical work at construction sites in the capital of Kalmykia. And also literary and archival data on the topic of work and Internet resources that are open to the public were used. The main hypothesis adopted in the study was the ecological and economic theory of improving construction flows. The results obtained will allow construction organizations to improve flows with an economic effect.

Builders, manufacturers, architects can use the data obtained to compile transport maps of movement in the capital of the republic. Students will be able to use these articles and the results of their work to write term papers and final qualification papers.

Keywords: Elista; construction flows; economy; material resources; local building materials; ecology.

References

1. Badrudinova, A.N., Muchkinova, L.I., Khulkhachieva, S.D., Mantusov, A.B., Dorzhinova, Z.B. Geological and environmental factors in industrial and civil construction and their impact on the regional economy (Republic of Kalmykia) // In the journal Innovations in agriculture. Publishing House of the All-Russian Scientific Research Institute of Electrification of Agriculture. -2020. No. 3 (9). pp.230-233.
2. Bankurova, R. U. Influence of anthropogenic factors on the dynamics of ecosystems of the North-Western Caspian / R. U. Bankurova // Young scientist. - 2015 - No. 23. P. 401-404.
3. Bukan, J., Koenigsberg, E. Scientific inventory management, trans. from English. E. G. Kovalenko, ed. B. V. Gnedenko - M.: Publishing house "Nauka", the main edition of physical and mathematical literature, 1967. - 424 p.
4. Vaisman, G.S. Sources of risk in construction projects // Industrial and civil construction.-1999.-No. 10. p. 38-39.
5. Geronimus, B. L. Economic and mathematical methods in planning for road transport. — M.: Transport, 1997.- 160 p.
6. Gusakov, A. A., Ilyin, N. I. Methods for improving the organizational and technical preparation of construction production. M.: Stroy Publishing House, 1985. - 156p.
7. Degtyarev, K.S. Economic and geographical zoning of the Republic of Kalmykia // Proceedings of the Russian Geographical Society 2020, volume 152, no. 1, pp. 31–46. DOI: 10.31857/S0869607120010036
8. Johnson, N., Lyon, F. Statistics and experiment design in engineering and science: Methods of experiment design. Per. from English. M.: Mir, 1981. - 520s.
9. Dikman, L. G., Zhukovsky, E. S., Spektor, V. A. Organization and planning of material and technical supply and construction equipment. - M.: Higher school, 1979. - 327p.
10. Zhavoronkov, E. P. Efficiency of logistics in construction. M.: KIA center, 2002. - 136 p.
11. Zatvan, R. A., Ogushevich, M. I., Trofimenkov, V. F. Special vehicles with lifting devices in construction. - Saratov: Ed. Saratov University, 1983. - 151 p.
12. Kramar, M. S., Gribachev, A. I. Efficiency of transport service for the production of building materials. Kiev: Bushvelnik, 1986. - 96 p.
13. Mathematical model of the process of delivery of building materials by road / Balushkin V. M. // Construction in new economic conditions: Sat. scientific Tr. No. 3 / SibADI. - Omsk, 1997. C. 52-57.
14. Nikolin, V. I. Autotransport process and optimization of its elements. - M.: Transport, 1990. - 191 p.
15. Odintsov, D. G., Demidenko, O. V. Improving the transport and technological process - a way to reduce the cost of construction // Mechanization of construction - 2003. No. 7, C. 19-22.
16. Pershmann, X., Gloie, X. Mechanization of transport and warehouse operations in construction./ Per. with him. M. P. Ryauzov. - M.: Stroyizdat, 1989. - 152 p.
17. Sangadzhiev, M.M. Geoecological consequences of human economic activity (on the example of the Republic of Kalmykia) // Zbior raportow naukowych. "Wspolczesna science. Nove perspektywy". (30.01.2014-31.01.2014) – Warszawa: Wydawca: Sp.z o.o "Diamond trading tour", 2014. – Str 61-67.
18. Sangadzhiev, M.M. Peculiarities of subsoil use on the territory of the Republic of Kalmykia. / MM. Sangadzhiev. - Elista. Publishing house of Kalm.un-ta, 2015. - 144 p.: ill.
19. Kharchenko, V.M., Dordzhiev, A.G., Sangadzhiev, M.M., Dordzhiev, A.A. Engineering-geological zoning of the territory of Kalmykia [Text] / V.M. Kharchenko, A.G. Dordzhiev, M.M. Sangadzhiev, A.A. Dorjiev. - Elista: Kalm Publishing House. un-ta, 2012. - 211 p.

Разработка автоматизированной системы управления закупками на предприятиях авиастроительной отрасли

Акиншин Руслан Николаевич,

доктор технических наук, профессор кафедры «Управление высокотехнологичными предприятиями», ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», kaf315@mai.ru

Клеев Иван Владимирович,

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Управление высокотехнологичными предприятиями», ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», kaf315@mai.ru

Калачанов Виктор Вячеславович,

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Управление высокотехнологичными предприятиями», ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», kaf315@mai.ru

Главная цель в процессе управления закупками – обеспечить предприятие в лице сотрудников необходимым инструментом для последующего решения поставленных целей работы. Данная цель разбивается на множество подцелей, среди которых: формирование плана закупки на последующий год, для чего необходимо иметь реальную картину того, что необходимо закупить для подразделений; формирование бюджета на основе плана закупки; обеспечение четкого управления контрактами с поставщиками; проведение анализа расходов; обеспечение наличия упорядоченных данных о закупках; формирование документации, в том числе и отчетной; ведение базы данных поставщиков, договоров, закупаемых ценностей и ПО.

В статье рассмотрены основные методы разработки информационной подсистемы управления закупками на предприятиях авиастроения. Анализируются основные функциональные цели внедрения информационных систем. Рассматриваются актуальные направления развития авиастроительной отрасли в современных экономических условиях.

Ключевые слова: авиастроительная отрасль, высокотехнологичные предприятия, методы внедрения, информационные подсистемы, программное обеспечение.

Для улучшения процессов закупки необходимо их информатизировать путем внедрения информационной подсистемы управления закупками. Главная цель в процессе управления закупками – обеспечить предприятие в лице сотрудников необходимым инструментом для последующего решения поставленных целей работы. Данная цель разбивается на множество подцелей, среди которых: формирование плана закупки на последующий год, для чего необходимо иметь реальную картину того, что необходимо закупить для подразделений; формирование бюджета на основе плана закупки; обеспечение четкого управления контрактами с поставщиками; проведение анализа расходов; обеспечение наличия упорядоченных данных о закупках; формирование документации, в том числе и отчетной; ведение базы данных поставщиков, договоров, закупаемых ценностей и ПО.

На рисунке 1 разработана диаграмма вариантов использования «Управление запасами на авиастроительном предприятии».

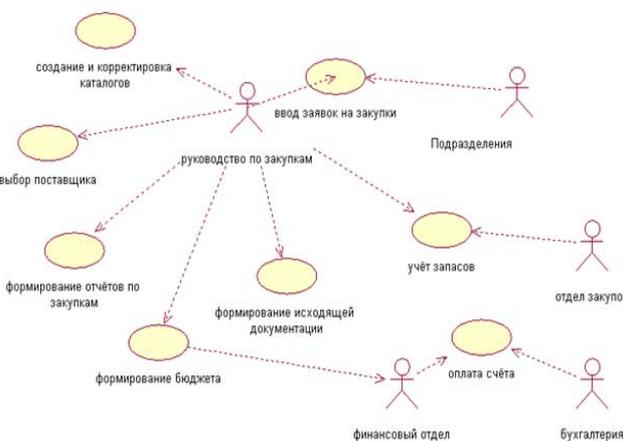


Рисунок 1. Диаграмма вариантов использования «Управление запасами на авиастроительном предприятии»

Основной бизнес-процесс предприятия авиастроения представлена на рисунке 2-5.

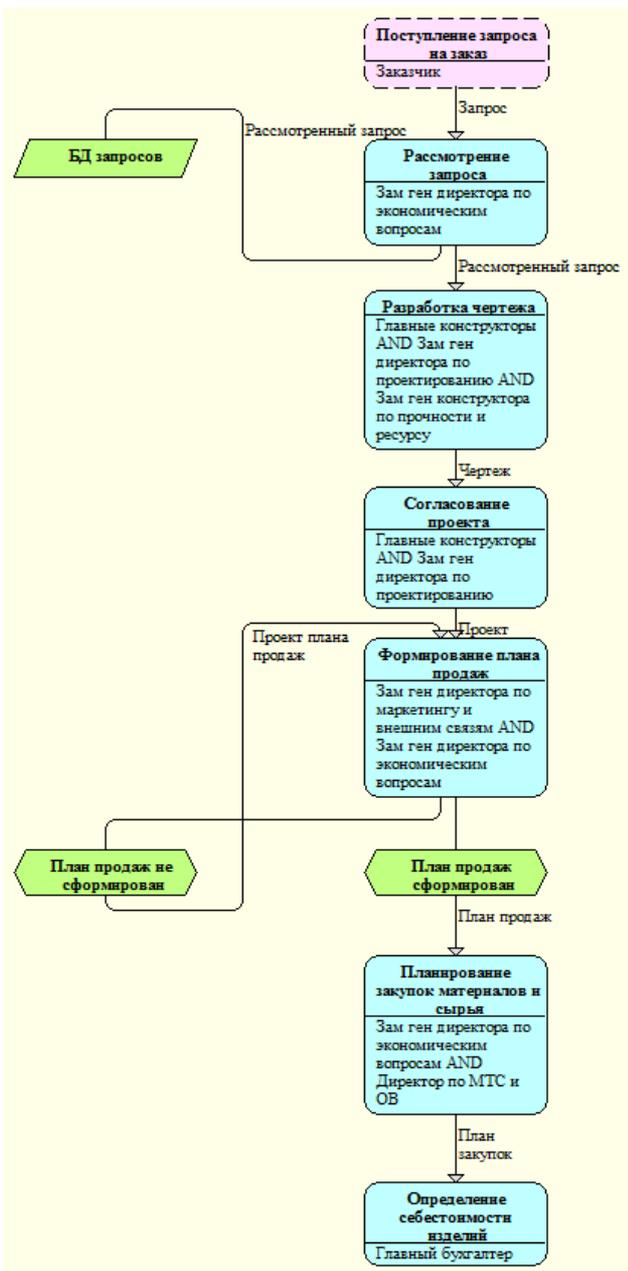


Рисунок 2 Основной бизнес-процесс предприятия авиастроения после (начало)

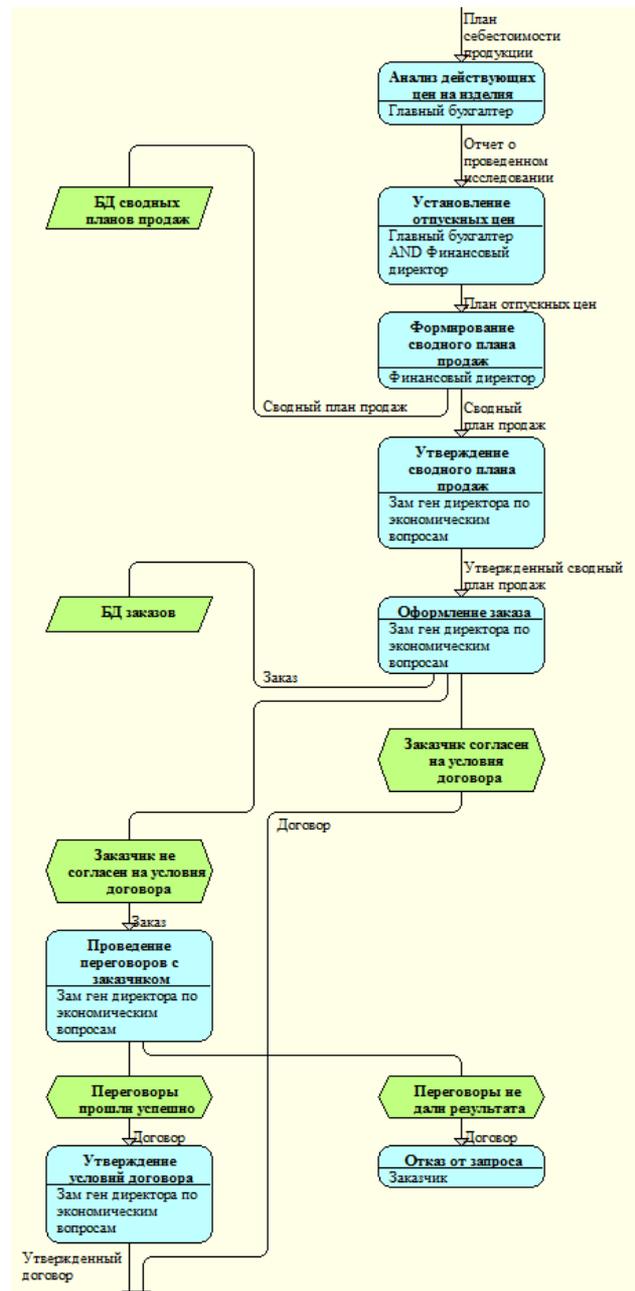


Рисунок 3 Основной бизнес-процесс авиастроительного предприятия (продолжение)

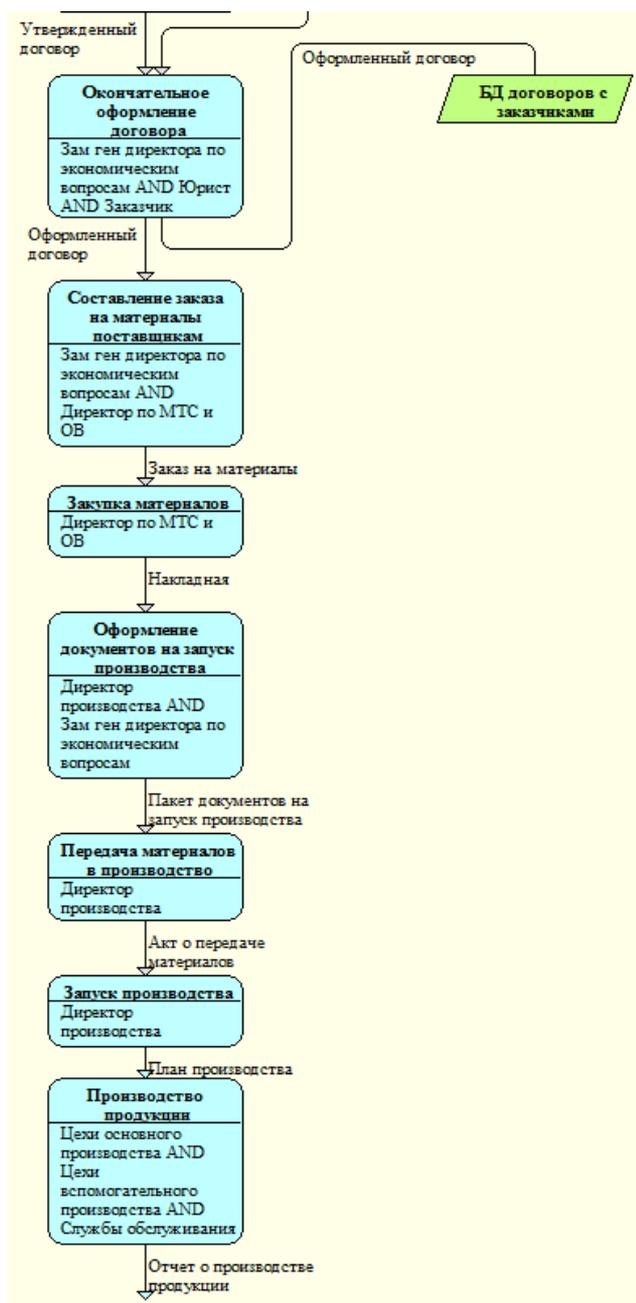


Рисунок 4 Основной бизнес-процесс авиастроительного предприятия (продолжение)

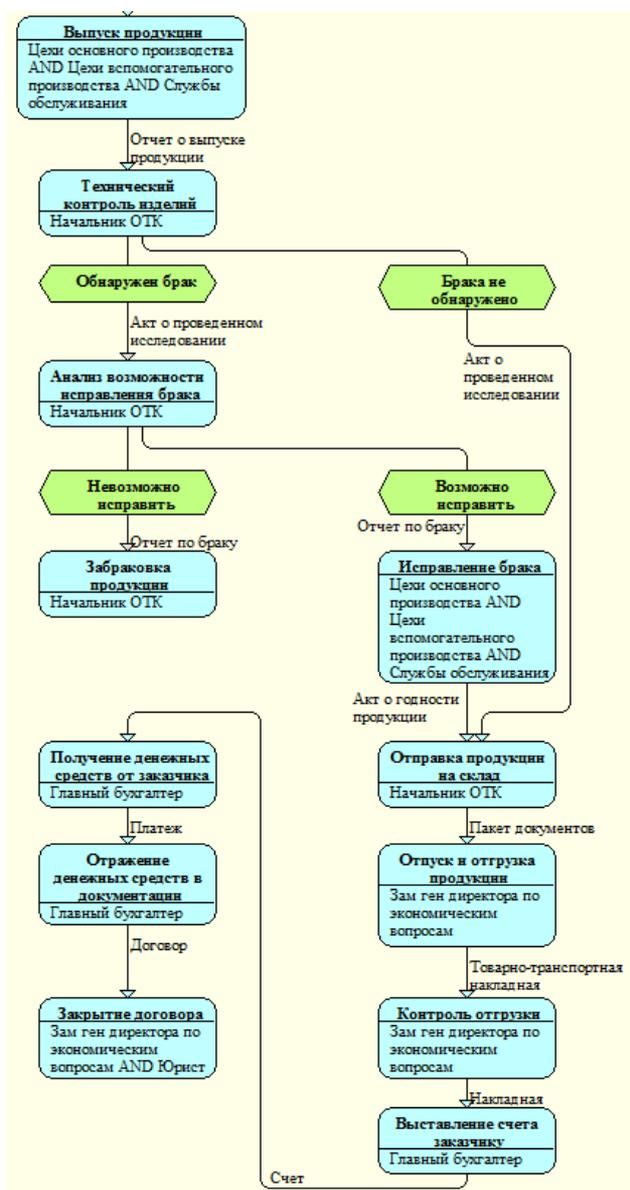


Рисунок 5 Основной бизнес-процесс авиастроительного предприятия (окончание)

Основной бизнес-процесс предприятия направлен на производство самолетов и извлечение прибыли. Он начинается с получения запроса на заказ от заказчика. Запрос рассматривается заместителем генерального директора по экономическим вопросам (ЭВ). Рассмотренный запрос передается в базу данных запросов. Идет разработка чертежа и согласование проекта. После идет формирование плана продаж. На основе сформированного плана продаж производится планирование закупок материалов, запчастей, комплектующих. В соответствии с планом закупок определяется себестоимость изделий. После производится анализ действующих на предприятии цен и устанавливаются отпускные цены. Далее формируется сводный план продаж, он утверждается. Далее заместите-

лем директора по экономическим вопросам производится оформление заказа. Здесь возможны два исхода: заказчик согласен или не согласен на условия договора. В первом случае сразу идет окончательное оформление договора. Во втором случае проводятся переговоры с заказчиком. Переговоры могут быть успешны или неуспешны. Во втором случае заказчик отказывается от заказа. Если переговоры прошли успешно, то условия договора утверждаются и далее договор окончательно оформляется. Оформленный договор передается в базу данных. Далее составляется заказ на закупку материалов, производится закупка. На этой стадии ресурсы для производства готовы и начинается оформление документов на запуск производства. Материалы передаются в производство и, на основании акта о передаче материалов, осуществляется запуск производства. Продукция проходит все стадии производственного процесса и выпускается. Здесь продукцию проверяют на наличие брака, если он обнаружен то решается вопрос можно ли его исправить или продукция подлежит забраковке. Далее продукция отправляется на склад, производится отгрузка заказчику продукции, отгрузка контролируется. Бухгалтерией под руководством главного бухгалтера выставляется счет заказчику, предприятие получает платеж от заказчика, отражает его в документации и договор закрывается

Подсистема управления запасами на авиастроительном предприятии должна решать вопросы, возникающие в процессе закупки. Бизнес-процессы после информатизации по задаче управления запасами – закупки на рисунках 6 – 7. На рисунке 7 представлен частный бизнес-процесс «Планирование закупок».

От подразделений предприятия поступают заявки на закупку необходимых ресурсов и материалов. Заявки обрабатываются и формируется спецификация. Далее проводится инвентаризация с целью определения реальной картины имеющегося в наличии.

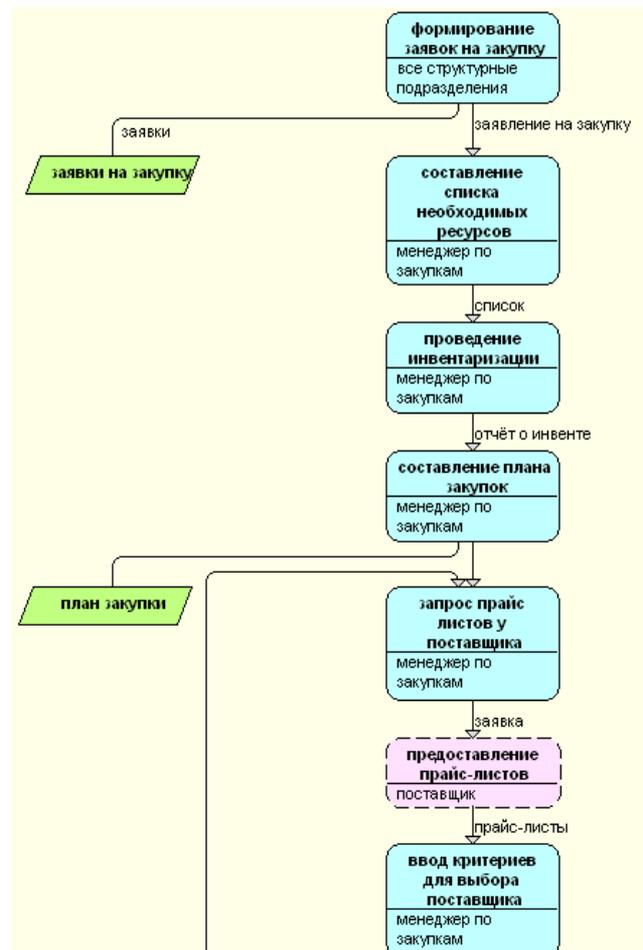


Рисунок 6 Частный бизнес процесс «планирования запасов» после автоматизации (начало)

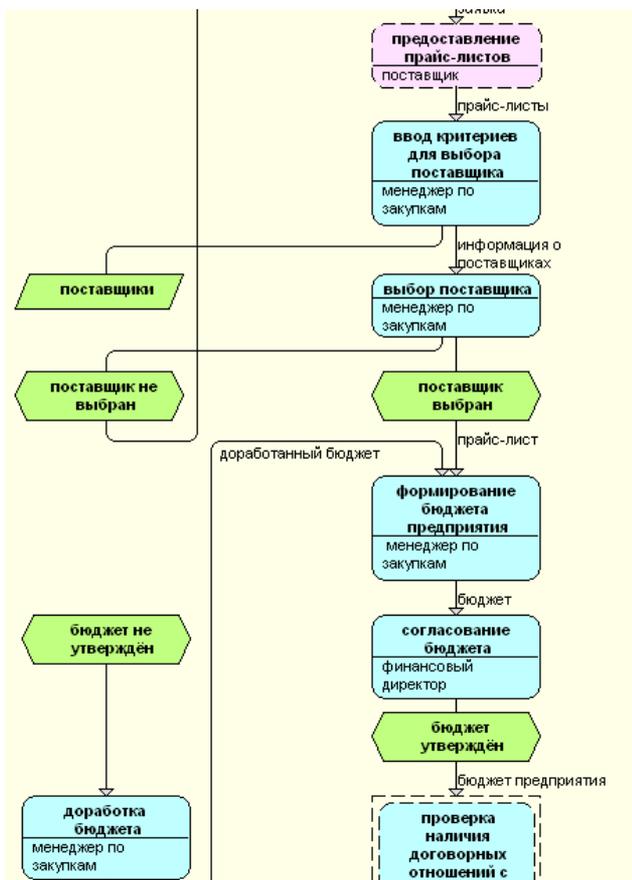


Рисунок 7 Частный бизнес процесс планирования запасов после автоматизации (конец)

На основе данных отчета об инвентаризации составляется план закупки, которых сохраняется в базе данных (БД). Следующим шагом служит запрос прайс-листов у поставщиков. Далее данные о поставщиках вносятся в систему с целью проведения конкурса и выбора того или иного поставщика для осуществления закупки. Формируется отчет о конкурсе среди поставщиков. Здесь можно увидеть найден ли необходимый поставщик. Если нет, то возвращаемся к шагу запроса прайс-листов у поставщиков. Если поставщик выбран, то на основе действующего прайс-листа до 1 декабря года, предшествующего планируемому, формируется бюджет предприятия. Совместно с Финансовым директором согласовывает сформированный бюджет. Если бюджет не утвержден, то в течение трех рабочих дней со дня согласования бюджета он дорабатывается и снова согласовывается. Если бюджет утвержден, то на протяжении планируемого года Финансовый отдел контролирует следование бюджету. Бюджет сохраняется в БД, как и все его проекты.

Литература

1. Ефимова Н.С., Новиков А.Н., Олейникова М.В. Автоматизация бизнес-процессов при взаимодействии предприятий авиастроения с контрагентами // *Инновации и инвестиции*. 2019. №8. С. 205-215 (0,7 п.л./ 0,3 п.л.).

2. Ефимова Н.С., Мокроусова А.И. Формирование стратегии финансирования инновационных проектов по созданию высокотехнологичной продукции (на примере авиастроения) // *Инновации и инвестиции*. 2020. №2. С. 251-255 (0,4 п.л./ 0,2 п.л.).

3. Ефимова Н.С., Мокроусова А.И. Формирование стратегии финансирования инновационных проектов по созданию высокотехнологичной продукции (на примере авиастроения) // *Инновации и инвестиции*. 2020. №2. С. 251-255 (0,7 п.л./ 0,4 п.л.).

Development of an automated procurement management system at aircraft industry enterprises

Akinshin R.N., Kleev I.V., Kalachanov V.V.

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

The main goal in the procurement management process is to provide the enterprise, represented by employees, with the necessary tool for the subsequent solution of the set work goals. This goal is divided into many sub-goals, including: the formation of a procurement plan for the next year, for which it is necessary to have a real picture of what needs to be purchased for departments; budgeting based on the procurement plan; ensuring clear management of contracts with suppliers; conducting cost analysis; ensuring the availability of streamlined procurement data; formation of documentation, including reporting; maintaining a database of suppliers, contracts, purchased values and software.

The article considers the main methods of development of the information subsystem of procurement management at aircraft enterprises. The main functional objectives of information systems implementation are analyzed. Topical directions of aircraft industry development in modern economic conditions are considered.

Keywords: aircraft industry, high-tech enterprises, implementation methods, information subsystems, software.

References

1. Efimova N.S., Novikov A.N., Oleinikova M.V. Automatization of business processes during interaction of aircraft industry enterprises with counterparties // *Innovations and investments*. 2019. №8. С. 205-215 (0.7 pp/0.3 pp).
2. Efimova N.S., Mokrousova A.I. Formation of a strategy for financing innovative projects to create high-tech products (using the example of aircraft engineering) // *Innovation and investment*. 2020. №2. С. 251-255 (0.4 pp/0.2 pp).
3. Efimova N.S., Mokrousova A.I. Formation of a strategy for financing innovative projects to create high-tech products (using the example of aircraft engineering) // *Innovation and investment*. 2020. №2. С. 251-255 (0.7 pp/0.4 pp).

Разработка автоматизированной системы управления запасами на авиастроительном предприятии

Бехтин Владимир Анатольевич,

старший преподаватель кафедры «Управление высокотехнологичными предприятиями», ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», kaf315@mai.ru

Сергеева Ирина Анатольевна,

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Управление высокотехнологичными предприятиями», ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», kaf315@mai.ru

Лапушкина Елена Александровна,

старший преподаватель кафедры «Управление высокотехнологичными предприятиями», ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», kaf315@mai.ru

Целью разработки автоматизированной системы управления закупками на авиастроительных предприятиях является достижение обеспеченности всех производственных процессов ресурсами с наименьшими издержками. В современных экономических условиях перед предприятиями авиастроения стоят следующие задачи: разработка плана потребностей; выбор заказчика; заключение договоров с заказчиками и выполнение условия; контроль над уровнем запаса на соответствующем. В статье рассмотрены основные методы разработки информационной подсистемы управления запасами на предприятиях авиастроения. Анализируются основные функциональные цели внедрения информационных систем. Рассматриваются актуальные направления развития авиастроительной отрасли в современных экономических условиях.

Ключевые слова: авиастроительная отрасль, высокотехнологичные предприятия, методы внедрения, информационные подсистемы, программное обеспечение.

В настоящее время развитие управления запасами в отдельных случаях задерживает развитие авиастроительного производства, а также понижает результаты производственно-хозяйственной деятельности авиастроительного предприятия в целом.

Целью разработки автоматизированной системы управления закупками на авиастроительных предприятиях является достижение обеспеченности всех производственных процессов ресурсами с наименьшими издержками. В современных экономических условиях перед предприятиями авиастроения стоят следующие задачи: разработка плана потребностей; выбор заказчика; заключение договоров с заказчиками и выполнение условия; контроль над уровнем запаса на соответствующем. Своевременный анализ перспективного анализа основных тенденций развития управления закупками на авиастроительных предприятиях, позволит выявить основные проблемы внедрения автоматизированной системы управления производством и эффективное развитие.

В качестве задачи для моделирования бизнес-процессов был выбран вопрос управления закупками на авиастроительном предприятии. Представленные ниже бизнес-процессы описывают закупку запасов (рис.1.).

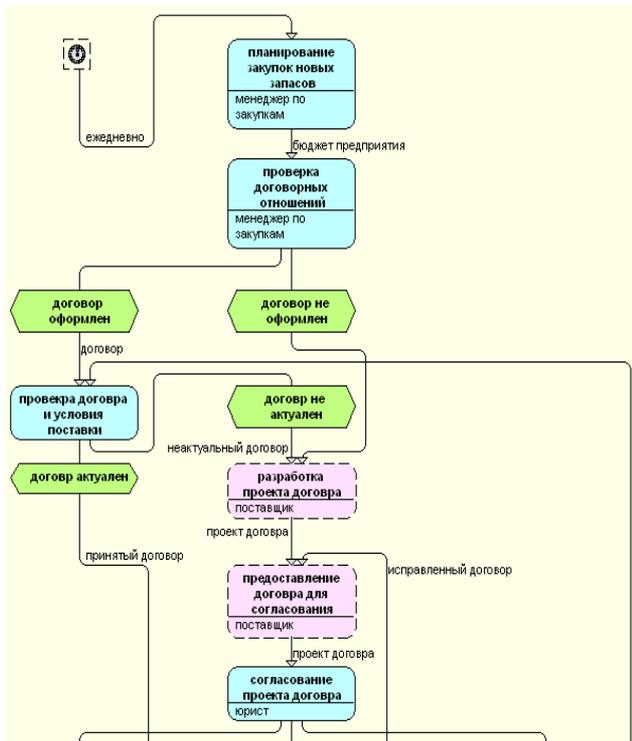


Рисунок 1 Бизнес процесс «Управление запасами» (начало)

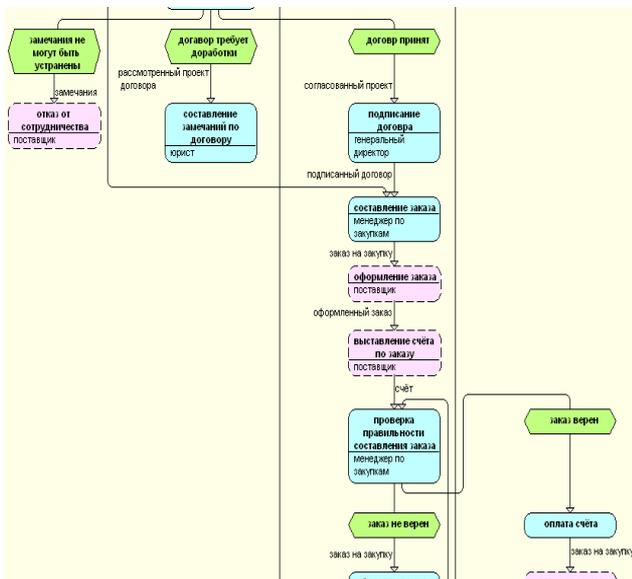


Рисунок 2 Бизнес процесс «Управление запасами» (продолжение)

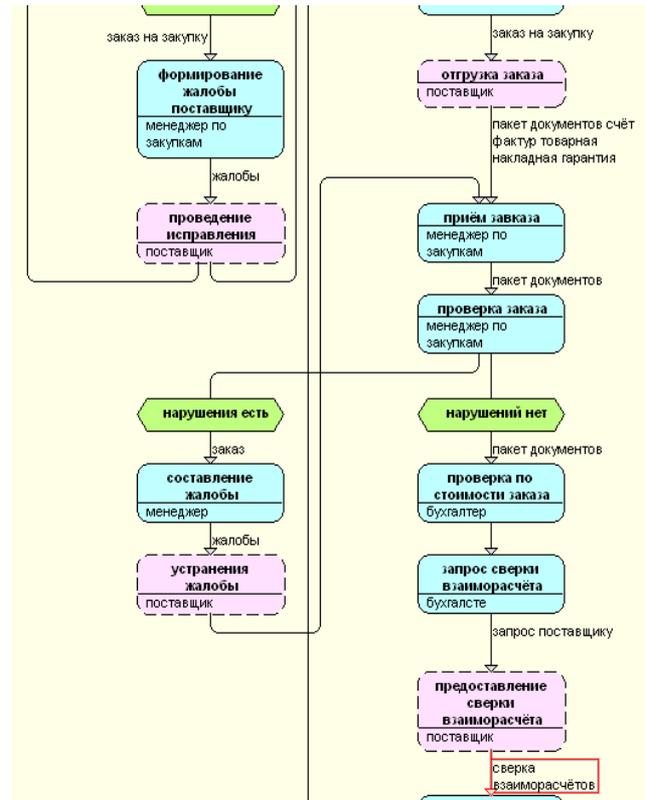


Рисунок 3 Бизнес процесс «Управление запасами» (продолжение)

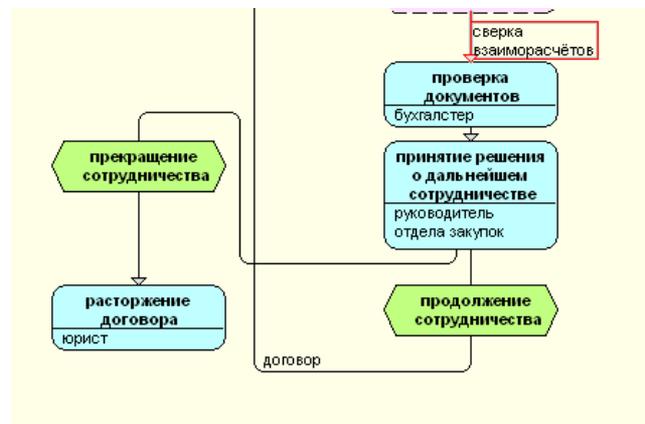


Рисунок 4. Бизнес процесс «Управление запасами» (конец)

На рисунке 1-4 представлен бизнес-процесс «Управление запасами». Процесс управления запасами начинается с планирования закупок. В процессе планирования в плане отражается объем и номенклатура заказа. Далее в процессе управления закупками необходимо проверить наличие договорных отношений с поставщиком. Если договор был оформлен, то проверяется его актуальность. Если договор не был оформлен, то поставщик разрабатывает проект договора, договор согласовывается, дорабатывается в соответствии с замечаниями и, в конечном итоге, либо подписывается,

либо поставщик отказывается исправлять замечания и сотрудничество прекращается. Если договор неактуален, то процесс подписания договора аналогичен вышеуказанному. В том случае, когда договор актуален, следующим этапом в управлении закупками будет составление заказа на закупку поставщику. Он оформляет заказ и выставляет предприятию счет. На основании данного счета проверяется правильность оформления заказа. Если заказ оформлен правильно, то происходит оплата счета. Если неправильно, то формируется претензия поставщику, которую он устраняет. После оплаты счета поставщик отгружает заказываемые ресурсы. Предприятие в лице менеджера по закупкам организует приемку на склад компании. Далее происходит детальная проверка поставки по ряду параметров. Если обнаружены нарушения, то составляется акт и претензия поставщику, которую он урегулирует. Если нарушения не обнаружены, то бухгалтерия начинает процесс оприходования с проверки каждой позиции по цене и наименованию. Затем, бухгалтерия запрашивает сверку взаиморасчетов, поставщик ее предоставляет и решается вопрос о необходимости проведения корректировки. Когда взаиморасчеты не требуют корректировок, то решается вопрос о дальнейшем сотрудничестве с компанией. Если сотрудничество продолжается, то составляется новый заказ на закупку, если прекращается – договор расторгается.

Литература

1. Ефимова Н.С., Калачанов В.В., Сергеева И.А., Клеев И.В. Зиновьева Е.А., Ульяшин В.Ю. Экономические аспекты использование информационных систем в авиастроительной отрасли // Инновации и инвестиции. 2020. №4. С. 272-276 (0,7 п.л./ 0,2 п.л.).
2. Дроговоз П.А., Ефимова Н.С., Калачанов В.Д. Оценка реализуемости производственных программ в авиационной промышленности // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия «Машиностроение». 2020. #2(131)/2020. С. 88-108 (0,7 п.л./ 0,2 п.л.).
3. Ефимова Н.С., Новиков А.Н., Калачанов В.Д., Максимов В.С. Методы автоматизации процессов управления персоналом на предприятиях авиастроения в условиях цифровой экономики // Инновации и инвестиции. 2020. №11. С. 227-292 (0,7 п.л./ 0,4 п.л.).

Development of automated inventory management system at aircraft manufacturing enterprise

Bekhtin V.A., Sergeeva I.A., Lapushkina E.A.

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

The purpose of developing an automated procurement management system for aircraft manufacturing enterprises is to achieve the provision of all production processes with resources at the lowest cost. In modern economic conditions, aircraft manufacturing enterprises face the following tasks: development of a needs plan; choice of the customer; conclusion of contracts with customers and fulfillment of conditions; control over the level of stock on the appropriate.

The article discusses the main methods of developing the information subsystem of inventory management at aircraft enterprises. The main functional objectives of information systems implementation are analyzed. Topical directions of aircraft industry development in modern economic conditions are considered.

Keywords: aircraft industry, high-tech enterprises, implementation methods, information subsystems, software.

References

1. Efimova N.S., Kalachanov V.V., Sergeeva I.A., Kleev I.V. Zinoviev E.A., Ulyashin V.Yu. Economic aspects of the use of information systems in the aircraft industry//Innovation and investment. 2020. №4. С. 272-276 (0.7 pp/0.2 pp).
2. Drogovoz P.A., Efimova N.S., Kalachanov V.D. Assessment of the feasibility of production programs in the aviation industry//Bulletin of Moscow State Technical University named after N.E. Bauman. Series "Engineering." 2020. #2(131)/2020. С. 88-108 (0.7 pp/0.2 pp).
3. Efimova N.S., Novikov A.N., Kalachanov V.D., Maximov V.S. Methods of automation of personnel management processes at aircraft enterprises in the digital economy//Innovations and investments. 2020. №11. С. 227-292 (0.7 pp/0.4 pp).

Методика разработки Концепции цифровой трансформации организации оборонно-промышленного комплекса

Ерошин Сергей Евгеньевич

кандидат технических наук, заместитель директора по научной и учебной работе Научно-образовательного центра воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей» им. академика В.П. Ефремова, s.eroshin@nocvko.ru

Щеглов Дмитрий Константинович

кандидат технических наук, доцент, начальник расчетно-исследовательского отделения АО «Конструкторское бюро специального машиностроения», заведующий базовой кафедрой «Средства ВКО и ПВО» Северо-Западного регионального центра Концерна ВКО «Алмаз – Антей» в Балтийском государственном техническом университете «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

В современных экономических и геополитических условиях внедрение цифровых технологий и инструментов цифровой трансформации становится обязательным условием устойчивого развития проектных организаций и промышленных предприятий ОПК России. Устойчивое развитие любого современного высокотехнологичного предприятия подразумевает наличие в его системе управления механизма гибкой организации хозяйственной деятельности (механизма адаптивного управления), который позволяет результативно реагировать на изменения во внешней и внутренней среде, не предусмотренные условиями функционирования производственной системы. Безусловно, наличие методических рекомендаций имеет важное значение для развития механизмов цифровой трансформации приоритетных областей экономики, являясь необходимым, но недостаточным условием для разработки Концепции (стратегии) цифровой трансформации организаций высокотехнологичных отраслей промышленности с государственным участием, в частности, организаций ОПК.

В статье предлагается методика разработки Концепции цифровой трансформации деятельности организации оборонно-промышленного комплекса (ОПК). Приведен пример применения предлагаемой методики для цифровой трансформации проектно-конструкторской сферы деятельности организации ОПК.

Ключевые слова: методика, цифровая трансформация, цифровизация, автоматизация, оборонно-промышленный комплекс, жизненный цикл изделия, информационные технологии.

Введение

В современных экономических и геополитических условиях внедрение цифровых технологий и инструментов цифровой трансформации становится обязательным условием устойчивого развития проектных организаций и промышленных предприятий ОПК России.

Устойчивое развитие любого современного высокотехнологичного предприятия подразумевает наличие в его системе управления механизма гибкой организации хозяйственной деятельности (механизма адаптивного управления), который позволяет результативно реагировать на изменения во внешней и внутренней среде, не предусмотренные условиями функционирования производственной системы. При этом под гибкой организацией хозяйственной деятельности будем понимать рациональное соединение в пространстве и во времени элементов производства (средств труда, предметов труда и рабочей силы) с целью выпуска продукции в необходимом количестве, требуемого качества при наиболее рациональном (эффективном) использовании имеющихся ресурсов.

Важно подчеркнуть, что изменения, происходящие в настоящее время во внешней среде высокотехнологичных как организаций ОПК, так и всех государственных корпораций и компаний с государственным участием, оказывают приоритетное влияние на осуществление их хозяйственной деятельности. К таким изменениям, в частности, относятся [1, 2]:

- падение цен на сырье на международном рынке;
- сокращение государственного финансирования предприятий (прежде всего, оборонного заказа) и необходимость проведения конверсии и диверсификации деятельности с целью выпуска на рынок новых востребованных товаров и услуг;
- санкции, введенные на поставку зарубежных комплектующих, электронной компонентной базы и программного обеспечения (необходимость глобального импортозамещения);
- объективные ограничения, связанные со сложной эпидемиологической обстановкой.

Одновременно с этим меняются запросы со стороны потребителей, растут требования к качеству продукции, меняются стандарты взаимодействия с покупателем, который сегодня хочет иметь уникальный продукт, разработанный конкретно

под его нужды и интересы. Рынок диктует жесткие ограничения по срокам разработки и производства новых образцов техники. В этих условиях производители, представившие свою продукцию позже конкурентов, почти не имеют шансов на её успешную реализацию. Кроме того, передовые высокотехнологичные компании сегодня пытаются предугадывать будущие запросы потребителей и даже самостоятельно формировать рынки сбыта своей перспективной продукции и/или услуг.

Очевидно, что вопрос «выживания» предприятий высокотехнологичных отраслей промышленности при условной смене технологических укладов, напрямую зависит от скорости их цифровой трансформации – перехода на новые бизнес-модели, базирующиеся на современной концепции продуктово-сервисных кибернетических систем [1].

Такой переход требует от отечественных предприятий значительных интеллектуальных и финансовых затрат на оборудование высокотехнологичных рабочих мест, изменение сложившихся производственных процессов, обучение работников, корректировку внутренней нормативно-правовой базы для выпуска на рынок новых востребованных товаров и услуг.

Реализация проектов по цифровой трансформации организаций высокотехнологичных отраслей промышленности, в том числе организаций ОПК, тесно связана с концепцией их инновационного развития и маркетинговой стратегией, программами и проектами повышения операционной эффективности и внедрения принципов бережливого производства, планами по импортозамещению материалов, покупных комплектующих изделий, применяемых аппаратно-программных средств, стратегией кадрового обеспечения и повышения квалификации персонала и т.д. Всё это требует комплексного профессионального подхода и опыта решения междисциплинарных организационно-технических задач.

В целях реализации цифровой трансформации приоритетных отраслей экономики [3], достижения национальной цели «Цифровая трансформация» [4], а также в рамках реализации федерального проекта «Цифровые технологии» национального проекта «Цифровая экономика Российской Федерации» 03 декабря 2020 г. Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (Минцифры России) подготовило обновленные Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием (далее – Методические рекомендации, документ) [5].

Документ содержит рекомендации по порядку разработки и актуализации стратегий (программ) цифровой трансформации (далее – Стратегия), включая предложения по структуре, содержанию и

перечню ключевых показателей эффективности (КПЭ) для мониторинга реализации Стратегий государственных корпораций и компаний с государственным участием.

Безусловно, наличие Методических рекомендаций имеет важное значение для развития механизмов цифровой трансформации приоритетных областей экономики, являясь необходимым, но недостаточным условием для разработки Концепции (стратегии) цифровой трансформации организаций высокотехнологичных отраслей промышленности с государственным участием, в частности, организаций ОПК.

В этой связи чрезвычайно актуальным является проведение анализа Методических рекомендаций и разработка методики и конкретных практических рекомендаций по реализации Концепции цифровой трансформации организаций ОПК.

1. Критический анализ Методических рекомендаций Минцифры России по цифровой трансформации компаний с государственным участием

Рассматриваемые Методические рекомендации [5] определяют структуру и содержание Стратегии, порядок мониторинга ее реализации, а также форму отчетности государственных корпораций и компаний с государственным участием для представления в Минцифры России.

Среди российских государственных корпораций и высокотехнологичных компаний с государственным участием, занимающихся созданием сложной наукоемкой продукции, значительную долю занимают организации ОПК. К организациям ОПК относятся компании (предприятия), выполняющие государственный оборонный заказ, вне зависимости от их организационно-правовой формы, ведомственной и отраслевой принадлежности. По состоянию на конец первого полугодия 2015 г. в сводный реестр организаций ОПК включено 1339 организаций, а в 2020 г. – 1281 [6, 7]. При этом средняя численность занятых в организациях ОПК специалистов за рассматриваемый период существенно не изменилась, и составляет около 2 млн. человек (почти 8% трудоспособного населения России) [7, 8]. Тенденция сокращения количества организаций в реестре ОПК, по всей видимости, связана с их объединением в интегрированные структуры, такие как Государственные корпорации «Ростех», «Роскосмос», «Росатом», а также АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей», АО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение», АО «Объединённая судостроительная корпорация» и др. Такой подход позволяет консолидировать кадровый потенциал отрасли в условиях нехватки высококвалифицированных специалистов.

По данным [7] более 80% организаций ОПК находятся в настоящее время в сфере деятельно-

сти Минпромторга России. Важно отметить, что согласно отраслевой принадлежности почти 40% организаций относятся к радиоэлектронной промышленности, около 20% – к авиационной, а остальные примерно в равных долях – к судостроительной, обычных вооружений, боеприпасов и спецхимии, ракетно-космической отраслям [6].

Организации ОПК традиционно относятся к высокотехнологичным организациям и отличаются высокими требованиями к квалификации специалистов. Обеспечение национальной безопасности государства требует создания всё более сложных наукоемких образцов вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ) с применением современных информационно-коммуникационных технологий, программного и аппаратного обеспечения. Это привело к значительному увеличению в последние пять лет удельной доли расходов организаций ОПК на информационный обмен в процессе жизненного цикла изделий ВВСТ относительно расходов на материальные цели. Таким образом, несмотря на некоторую консервативность ОПК в части внедрения ИТ, процессы цифровизации усиливаются, и цифровая трансформация становится важной частью стратегии инновационного развития ОПК.

Проведенный системный анализ Методические рекомендации [5] позволил сформулировать принципиальные выводы в отношении актуальности и содержания документа, а также перспектив его практической реализации в корпорациях и компаниях с государственным участием, в том числе организациях ОПК. Основные из полученных выводов представлены ниже.

1. Безусловно, актуальность широкого внедрения цифровых технологий во все сферы национальной экономики РФ, особенно в высокотехнологичную промышленность, не вызывает никаких сомнений и является своеобразным императивом сегодняшнего дня. Поэтому процесс цифровой трансформации корпораций и компаний с государственным участием должен контролироваться федеральными органами исполнительной власти РФ (Минцифры России).

Однако, как и большинство документов подобного рода, данные Методические рекомендации носят сугубо декларативный характер, и весьма поверхностно отражают существо процесса цифровой трансформации, в основном, в терминах «инициатив», «вех», «перспектив» и «горизонтов».

2. Согласно Сопроводительному письму к документу Методические рекомендации носят универсальный, и в то же время, рекомендательный характер, и при этом могут применяться различными компаниями как с целью определения основных положений разработки Стратегий цифровой трансформации, так и для определения подходов к мониторингу хода реализации мероприятий по цифровой трансформации.

Изложим некоторые соображения в отношении универсальности рекомендаций. По определению, методика, как и Методические рекомендации в целом, составленные на её основе, представляет собой совокупность методов и приёмов целесообразного выполнения определённого вида деятельности, описание конкретных приёмов, способов и техник в отдельной предметной области. Методика отличается от метода конкретизацией приёмов и задач. Как следует из данного определения, акцент в нём делается именно на понятии «конкретики», отнюдь не претендующим на универсальность.

Вместе с тем Методические рекомендации предусматривает достаточно жёсткое временное регламентирование (например, в виде объёмных квартальных и годовых отчётов с жёсткими сроками их подготовки после окончания каждого отчётного периода) и организационное регулирование (например, в виде весьма неоднозначных ключевых показателей эффективности (КПЭ)).

3. Неоднозначность КПЭ, на наш взгляд, заключается в следующем. По определению, КПЭ представляют собой числовые показатели деятельности организации (компании), которые позволяют оценить степень достижения целей и/или оптимальности процесса. Таковыми являются *результативность* – степень достижения запланированных результатов, способность компании ориентироваться на результат; и *эффективность* – соотношение между достигнутыми результатами и затраченными ресурсами, способность компании к реализации своих целей и планов с заданным качественным уровнем, который определяется конкретными требованиями – регламентируемым временем, затратами, степенью достижения цели.

Иными словами, КПЭ представляет собой некий практико-ориентированный инструмент, позволяющий проводить контроль и оценивать качество выполненной работы, профессиональные компетенции персонала (работников) компании и её подразделений, а также оценить качество реализации Стратегии компании в целом.

В случае, если выбранный КПЭ не связан с основной целью Стратегии компании, и не отражает её содержания, то такие КПЭ бессмысленно использовать. Именно потому вопросы постановки, уточнения и контроля целей и задач организации (компании) легли в основу современной теории управления, и составляют отдельное направление деятельности – «Управление по целям».

Термин КПЭ объединяет в себе как результативность, так и эффективность реализации Стратегии компании, которые, в свою очередь, отражают и степень достижения цели, и затраты на получение результата [9].

4. Описание КПЭ и их расчётных методов для целей мониторинга реализации Стратегии госком-

пани представлены в Приложении №3 Методических рекомендаций в виде 20-ти Паспортов КПЭ, которые, однако, никоим образом не отражают ни результативность, ни эффективность реализации Стратегии компании в сфере цифровой трансформации.

Представленные показатели, в большинстве своём, являются единичными, а не интегральными, хотя их и предлагается определять как «изменение (увеличение, уменьшение) того или иного параметра (выручки, прибыли и др.) в рамках отдельной *i*-й инициативы цифровой трансформации за отчётный период, где *i* – номер инициативы цифровой трансформации в конкретном портфеле инициатив стратегии цифровой трансформации».

Представленные в Методических рекомендациях соотношения (формулы) в полном объеме не учитывают основных положений информационно-статистической теории измерений в части статистической обработки результатов измерений (наблюдений) физических величин и естественно-физических процессов, с требованиями, предъявляемыми к статистической выборке (генеральной совокупности), в соответствии с которыми выборка должна быть репрезентативной (представительной), однородной и иметь достаточный объём исходных данных. В противном случае, выборка будет не показательной, а полученные результаты – необъективными.

5. В Методических рекомендациях отождествляются многие разнородные понятия, например, «риск» – «ущерб»; «прогноз» – «расчёт», «показатель» – «критерий» и др.

Следует подчеркнуть, что понятие «риска» отнюдь не является идентичным, тем более синонимичным, понятию «ущерба», поскольку риск представляет собой не только вероятность проявления опасного фактора, отклонение от запланированных результатов (потери прибыли, получение прибыли), но и действие «на удачу» в ситуации неопределённости в расчёте на положительный результат.

По определению, «расчёт» представляет собой процесс вычисления некоторых параметров (характеристик) по определённым, заранее известным, алгоритмам (формулам), а «прогноз» – научно обоснованное суждение о возможных состояниях объекта, явления или физической величины в будущем и/или об альтернативных путях и сроках их осуществления.

По определению, «показатель» представляет собой меру достигнутого результата или свойств данного объекта исследования, а «критерий» служит признаком или неким решающим правилом для принятия решения по оценке чего-либо на соответствие предъявленным требованиям (мере).

6. Методические рекомендации требуют уточнения применяемых в них терминов и определений. Например, в Паспорте КПЭ «Число активных пользователей цифровых решений, физические лица» утверждается, что активными пользователями являются «уникальные пользователи (физические лица), использовавшие хотя бы одно цифровое решение за месяц (MAU), на конец отчетного периода».

С целью устранения того недостатка предложим методический подход к разработке Концепции (стратегии) цифровой трансформации организаций высокотехнологичных отраслей промышленности с государственным участием, в частности, организаций ОПК.

2. Методический подход к разработке Концепции цифровой трансформации организации ОПК

С целью всестороннего рассмотрения всех ключевых направлений производственной деятельности проектных организаций и промышленных предприятий ОПК при разработке Концепции «цифровой трансформации» (далее – Концепция) предлагается следующая системная методика, обобщённая схема которой представлена на рис. 1.

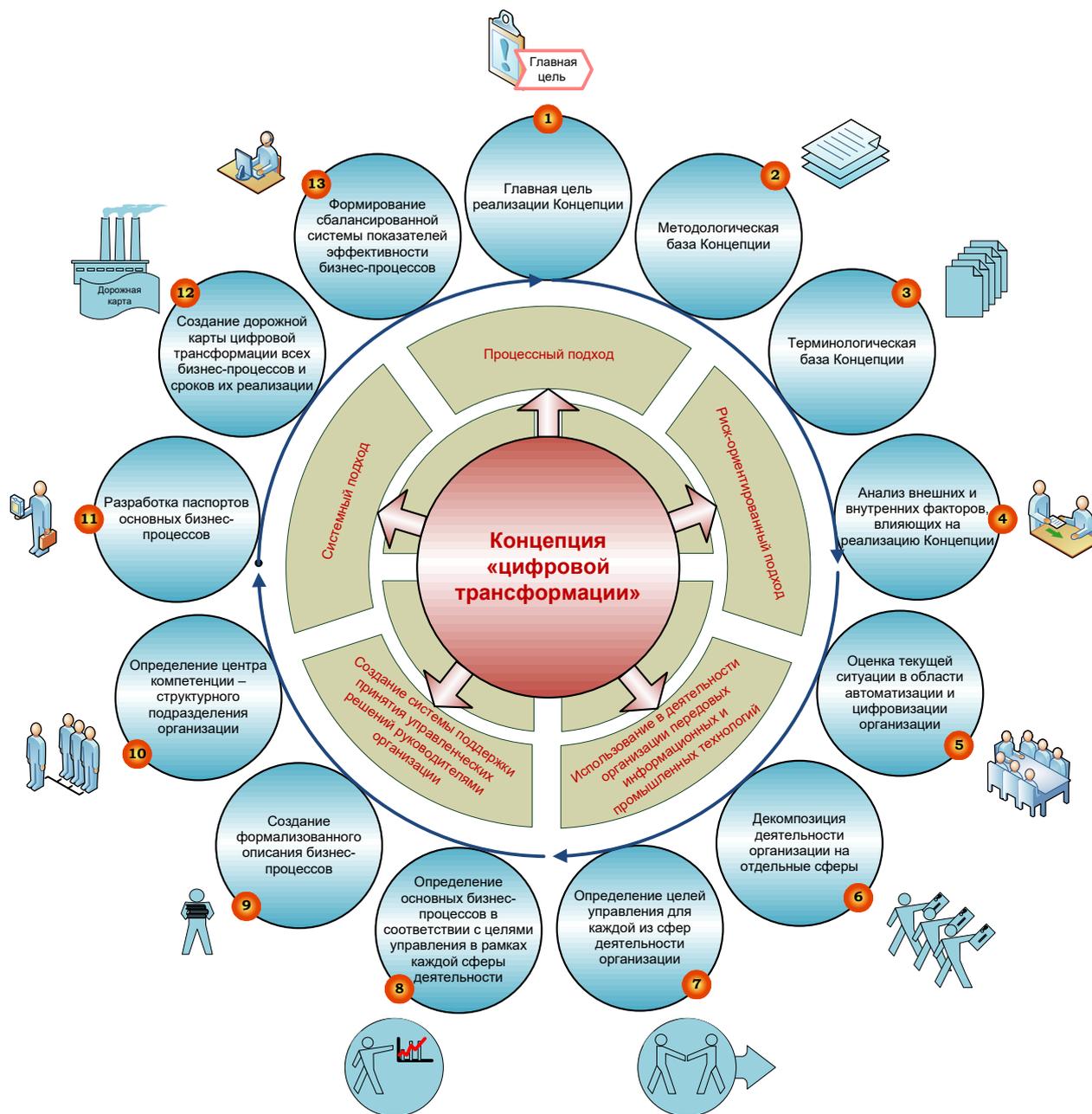


Рис. 1 Обобщенная схема процесса разработки Концепции «цифровой трансформации»

Рассмотрим основные этапы разработки Концепции цифровой трансформации организаций высокотехнологичных отраслей промышленности, в том числе, организаций ОПК, представленные на рис. 1.

1. Сформулировать главную цель реализации Концепции, например, повышение конкурентоспособности организации ОПК за счет обеспечения плановой цифровой трансформации деятельности для повышения управляемости и оптимального использования совокупности временных, финансовых, интеллектуальных и материальных ресурсов в процессе выполнения опытно-конструкторских работ

(ОКР) по выпуску наукоемкой продукции, изготовлению серийной продукции.

2. Определить методологическую базу Концепции. В основу этой базы целесообразно положить: а) действующие корпоративные (отраслевые) и внутренние нормативные документы организации ОПК (программа повышения операционной эффективности, программа технического перевооружения, планы перехода на преимущественное использование отечественного программного обеспечения и другие);

б) известные мировые практики и подходы к проектированию корпоративной информационной

архитектуры предприятий (например, DoDAF, TOGAF, Zachman Framework);

в) указания заместителя Министра обороны РФ А.Ю. Криворучко об организации работы с конструкторской документацией в электронном виде (от декабря 2019 г.).

г) системный, процессный, проектный и риск-ориентированные подходы к проведению анализа деятельности организации ОПК.

3. Определить терминологическую (понятийную) базу Концепции с целью однозначной трактовки используемых в ней терминов и определений.

4. Провести краткий анализ внешних и внутренних факторов, влияющих на реализацию Концепции. К внешним факторам относятся: экономические (изменение валютных курсов); внешнеполитические (санкции на поставку и техническую поддержку зарубежного программного и аппаратного обеспечения); законодательные (требования нормативно-правовых документов); научно-технологические (перспективные промышленные технологии); конкурентные (преимущества организаций-конкурентов); социокультурные и т.д. К внутренним факторам следует отнести: особенности корпоративной культуры; особенности организационной структуры; кадровый потенциал; ограниченность ресурсов; имеющуюся инфраструктуру и т.п. Для выявления внешних и внутренних факторов целесообразно использовать метод «мозгового штурма» либо метод опроса (в частности, анкетирования). С целью проведения анализа можно использовать элементы SWOT-анализа, PEST-анализа, анализа пяти сил Портера и других методик применяемых, как правило, в маркетинге.

5. На основе анализа внутренних факторов, определить основные причинно-следственные взаимосвязи между ними, выполнить оценку текущей ситуации в области автоматизации и цифровизации организации ОПК, описать слабые и сильные стороны, «узкие места». Удобным инструментом для проведения анализа причинно-следственных взаимосвязей являются Диаграммы Иисикавы.

6. В соответствии с принципами системного подхода в рамках Концепции целесообразно провести декомпозицию (разделение) деятельности организации ОПК на сферы. Например, финансово-экономическая, проектно-конструкторская, производственно-технологическая, эксплуатационно-техническая, информационно-аналитическая сферы и т.д.

7. Для каждой из сфер деятельности организации ОПК поставить четкие цели управления. Например, целью управления в проектно-конструкторской сфере организации ОПК является: *непрерывное осуществление эффективных управляющих воздействий, направленных на оптимальное использование совокупности временных, финансовых, ин-*

теллектуальных и материальных ресурсов для минимизации рисков невыполнения требований технического задания и условий договора на выполнение ОКР(НИОКР) в процессе разработки изделия ВВСТ. При этом важно подчеркнуть, что понятие «управление» предполагает определение объектов управления (или управляемых объектов) и управляющих воздействий. Основными элементами организации ОПК, на которые может быть направлено какое-либо воздействие, являются персонал, средства труда (техника) и производственные процессы. Если управляемый объект – персонал, то управлять можно численностью подразделений, организационными связями между руководителями различного уровня и подразделениями, процессами отбора и обучения персонала, а управляющими воздействиями являются приказы и распоряжения. Если управляемый объект – средства труда, то управлять можно их техническим состоянием. В качестве управляющих воздействий в этом случае выступают управленческие и технические мероприятия, совокупности и комбинации которых, по сути, являются производственными процессами. При реализации производственных процессов управление нацелено на их операционные свойства: результативность, ресурсоемкость, оперативность. Влияние на них осуществляется путем перераспределения ресурсов, изменения структуры процессов и условий их реализации. Управление может осуществляться в рамках соответствующих контуров управления [10].

8. В соответствии процессным подходом к организации и анализу деятельности организации ОПК, а также с целями управления в рамках каждой сферы деятельности необходимо выделить основные бизнес-процессы, как совокупность взаимосвязанных мероприятий или работ, направленных на получение конкретного конечного результата. Например, в проектно-конструкторской сфере деятельности можно выделить следующие бизнес-процессы: планирование, конструирование и проектирование, проведение инженерных расчетов, согласование и утверждение технической документации, внесение изменений, архивное хранение и т.п.

9. В текст Концепции следует включить краткое формализованное описание бизнес-процессов. Например, описание на основе карт SIPOC (*supplier, input, process, output, customer*), являющихся эффективным инструментом концепции «Бережливого производства» (*Lean production*).

10. С целью детальной проработки направлений цифровой трансформации по каждому бизнес-процессу требуется определить центр компетенции – структурное подразделение организации ОПК, в котором рассматриваемый бизнес-процесс реализован наиболее рационально. Основной задачей центра компетенции должно стать совершенствование бизнес-процесса, выработка стратегии его цифровой трансформации, участие в

цифровой трансформации бизнес-процесса как в своем подразделении, так и в других подразделениях организации.

11. Центрам компетенции необходимо разработать паспорта основных бизнес-процессов, которые должны согласовываться, утверждаться отдельно и являться приложениями к разрабатываемой Концепции. В паспорт каждого основного бизнес-процесса целесообразно включить следующие разделы:

- а) цель управления бизнес-процессом;
- б) информацию о владельце(ах) бизнес-процесса, ролевой структуре и уровнях управления бизнес-процессом (стратегический, концептуальный, логический, физический, операционный);
- в) описание внешнего окружения бизнес-процесса (взаимосвязей рассматриваемого бизнес-процесса с другими бизнес-процессами);
- г) формализованное описание текущего состояния бизнес-процесса («как есть»);
- д) оценку уровня зрелости управления бизнес-процессом, которая может проводиться по общепринятым моделям оценки (например, СММІ или ОРМЗ);
- е) оценку уровня автоматизации, цифровизации, стандартизации и унификации бизнес-процесса;
- ж) ключевые показатели эффективности бизнес-процесса (*Key Performance Indicators, KPI*);
- з) описание целевого состояния бизнес-процессов («как должно быть»);
- и) информацию о документационном обеспечении бизнес-процесса;
- к) применяемые в рамках цифровой трансформации бизнес-процесса базовые программные продукты;
- л) оценку финансовых затрат на цифровую трансформацию бизнес-процесса – приведение его в целевое состояние.

12. На основе утвержденных паспортов бизнес-процессов целесообразно создать дорожную карту, включающую в себя мероприятия по цифровой трансформации всех выделенных бизнес-процессов и сроки их реализации. В процессе реализации Концепции и мероприятий дорожной карты целесообразно использовать риск-ориентированный подход, предусматривающий идентификацию и оценку рисков, а также разработку организационно-технических мероприятий по их минимизации.

Следует отметить, что понятие «дорожная карта» не имеет достаточно четкой дефиниции, и часто используется как синоним бизнес-планирования либо форсайта, однако в отличие от бизнес-планирования дорожное картирование подразумевает вариативность путей развития своего объекта. Результатом изысканий в области дорожного картирования является план-сценарий развития объекта или процесса с учётом альтернативных

путей и возможной «расшивки» потенциальных узких мест. «Узлы» дорожной карты – это пункты принятия управленческих решений, а отрезки между «узлами» – причинно-следственные связи между ними. Также на данной схеме могут отображаться необходимые инвестиции, возможные риски и отдача.

13. С целью оценки финансово-экономической составляющей реализации мероприятий Концепции и предоставления сводной информации для принятия управленческих решений на всех уровнях управления необходимо сформировать сбалансированную систему показателей (*balanced scorecard, BSC*), базирующуюся на показателях эффективности бизнес-процессов. Показатель является мерой степени достижения как поставленной цели, так и результативности бизнес-процессов. Сбалансированная система показателей является инструментом стратегического менеджмента и относится к методам качественно анализа, также называемым эвристическими. К этой же группе относится известный метод прикладной информационной экономики (AIE).

Важно подчеркнуть, что наряду с методиками качественного анализа для более строгого обоснования принимаемых решений можно использовать традиционные финансовые методики: ROI (возврат инвестиций), TCO (совокупная стоимость владения), CI (потребительский индекс), EVA (экономическая добавленная стоимость), либо вероятностные методики ROV (справедливая оценка возможностей), EVS (источники экономической прибыли) [11].

С целью обеспечения практической реализации разрабатываемой Концепции в организации ОПК целесообразно принять в качестве одного из концептуальных положений положение о том, что технические задания на выполнение перспективных ОКР (НИОКР) должны содержать требования по разработке изделий в электронном виде.

С целью соответствия Концепции современному уровню развития научно-технического прогресса необходимо рассмотреть возможность использования в деятельности организации ОПК передовых информационных и промышленных технологий: сервис-ориентированная инфраструктура, цифровой прототип изделия, виртуальная и дополнительная реальность, аддитивные технологии, промышленный интернет вещей и др.

Применение вышеописанных положений ко всем ключевым сферам деятельности организации ОПК позволит в перспективе создать эффективную систему поддержки принятия управленческих решений руководителями (*Business Intelligence, BI*) на основе OLAP (*online analytical processing, интерактивная аналитическая обработка*) – технологии обработки и подготовки агрегированной информации, состоящей из больших массивов данных (*big data*), содержащихся в базах

данных корпоративных информационных систем организации ОПК. Система поддержки принятия управленческих решений руководителями должна дать возможность формировать эффективные управляющие воздействия, направленные на минимизацию «потерь на производстве», таких как перепроизводство, избыток запасов, транспортировка, простои, дополнительная обработка, дефекты и т.д. При формировании системы поддержки управленческих решений важно предусмотреть существующие методы и средства защиты конфиденциальной информации.

3. Пример проекта по цифровой трансформации проектно-конструкторской деятельности организации ОПК

Одним из показательных примеров цифровой трансформации проектно-конструкторской деятельности организации ОПК является проект «Комплексная автоматизация проектно-конструкторских работ и процессов технологической подготовки производства с применением отечественного программного обеспечения» (далее – Проект), реализованный в АО «КБСМ» в период февраль 2019 г. – сентябрь 2020 г.

Проект был направлен на совершенствование процессов проектирования сложных наукоемких изделий ВВСТ, изделий гражданского и двойного назначения, а также технологической подготовки их производства, и предусматривал постепенное импортозамещение применяемого организацией зарубежного инженерного ПО на отечественное.

Экспертная оценка ключевых предпосылок реализации Проекта (по 100-балльной шкале) представлена на рисунке 2.



Рис. 2. Оценка ключевых предпосылок реализации Проекта

Оценка ключевых плановых и фактических показателей Проекта, а также причин их отклонений, представлена в таблице 1.

Среди наиболее значимых результатов цифровой трансформации проектно-конструкторской деятельности АО «КБСМ» на базе отечественного ПО важно выделить следующее:

1) создан электронный архив ранее разработанной конструкторской документации;

Таблица 1
Оценка ключевых показателей Проекта

Мероприятие	Планируемый результат	Фактический результат	Причины отклонения
Разработано инструкций	5	9	Выявилась необходимость
Организовано рабочих мест	300	435	Выявилась необходимость
В архив занесено изделий	57	15	Определены приоритетные изделия
Прошли обучение	303	175	Нет потребности
Модернизировано ПК	65	138	Выявилась необходимость
Охвачено подразделений	9	12	Удалось охватить больше подразделений
Разработано новых изделий	3	1	Одним изделием охвачены все конструкторский комплекс
Разработано электронных процессов согласования	4	5	Выявилась необходимость
В процесс включены представители ВП МО РФ	В процесс включены представители ВП МО РФ	Организовано 4 рабочих места. Представители ВП МО РФ включены в тестовом режиме	Процесс получения верифицированных ЭЦП по линии МО РФ
Организован автоматизированный мониторинг качества КД	Создано видов отчетов – 4 шт.	Создано 2 вида отчетов	Разработан модуль контроля ошибок КД. Внедряется Компас-Эксперт
Обеспечен порядок передачи электронных документов внешним заказчикам	Организована выгрузка электронных документов с составлением электронной ведомости		

2) автоматизирована работа конструкторов на основе единой базовой системы автоматизированного проектирования механических устройств (М-CAD-системы – *Mechanical Computer-Aided Design*) для 3D-моделирования и выпуска чертежей, внедрены электронные процессы (*Workflow*) согласования и утверждения документации в системе управления инженерными данными (PDM-системе – *Product Data Management*) с постановкой на учет вновь разработанной документации в электронном архиве;

3) выполнена настройка справочников стандартных конструктивных элементов, покупных изделий, материалов и сортов материалов в системе управления нормативными ресурсами (MDM-системе – *Master Data Management*);

4) обеспечена передача утвержденных электронных документов, хранящихся в электронном архиве PDM-системы, внешним заказчикам;

5) автоматизирована работа технолога на основе единой базовой M-CAD-системы, системы автоматизированной технологической подготовки производства (CAPP-системы – *Computer-Aided Process Planning*), внедрены электронные процессы согласования и утверждения технологической документации в PDM-системе с постановкой на учет вновь разработанной документации в электронном архиве;

6) созданы предпосылки к переходу на базовые системы по направлениям специализации проектно-конструкторских работ, в том числе подготовлены специалисты;

7) настроена система автоматизированной проверки конструкторской документации и 3D-моделей на соответствие требованиям стандартов.

Дальнейшее развитие Проекта запланировано в рамках следующих направлений:

1) внедрение механизмов нисходящего проектирования: разработки новых изделий «сверху-вниз» на основе методов коллективной работы (по ролям) в M-CAD и PDM-системе;

2) реализация функционального блока для работы инженера-разработчика (конструктора) печатных плат с применением отечественной системы автоматизированного проектирования электротехнических устройств (E-CAD-системы – *Electronic Computer-Aided Design*) и PDM-системы, а также инженера-разработчика (конструктора) гидравлических машин и механизмов;

3) интеграция системы разработки управляющих программ для станков с ЧПУ с PDM-системой и CAPP-системой.

Литература

1. Щеглов Д.К., Пиликов Н.А., Тимофеев В.И. Концептуальные основы цифровой трансформации организации оборонно-промышленного комплекса // Журнал «Автоматизация в промышленности» №2, 2021. – С. 15 – 25.

2. Тимофеев В.И., Щеглов Д.К. Концептуальные основы цифровой трансформации проектно-конструкторской деятельности высокотехнологичных предприятий промышленности // Журнал «Актуальные проблемы экономики и управления» №2(26), 2020. – С. 43 – 49.

3. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» / Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201805070038> (Режим доступа: 17.02.2021)

4. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030

года» / Официальный интернет-портал правовой информации. URL:

<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007210012> (Режим доступа: 17.02.2021)

5. Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием / Официальный сайт Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/7342/> (Режим доступа: 17.02.2021)

6. Кушнир К.А. Анализ развития предприятий оборонно-промышленного комплекса России // Вестник Евразийской науки, 2018 №4. URL: <https://esj.today/PDF/12ECVN418.pdf> (доступ свободный).

7. Развитие оборонно-промышленного комплекса / Официальный сайт Министерства промышленности и торговли Российской Федерации <https://minpromtorg.gov.ru/activities/industry/sizadachi/oboronprom/> (Режим доступа: 17.02.2021)

8. Демография / Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (Режим доступа: 17.02.2021)

9. Панов М.М. Оценка деятельности и система управления компанией на основе KPI. – М.: Инфра-М, 2013. – С. 3 – 5.

10. Щеглов Д.К., Щеглов А.К. Концепция модернизации системы управления эксплуатацией объектов наземной космической инфраструктуры на современном этапе развития информационных технологий // Процессы управления и устойчивость: Труды 43-й международной конференции аспирантов и студентов. Пол ред. А.С. Ерёмин, Н.В. Смирнова. – СПб.: Издат. Дом С.-Петерб. гос. ун-та, 2012. – С. 424 – 429.

11. Юрьев В.Н., Голентовский А.В. Некоторые аспекты выбора методики оценки эффективности ИТ-инвестиций // Технологии информационной поддержки жизненного цикла сложных изделий в российской промышленности: Материалы Всероссийской научно-практической конференции 11-12 ноября 2004 года, Санкт-Петербург / СПб.: Центр печати «СеверРосс», 2004. – С. 115 – 119.

Conceptual foundations of digital transformation of the defense-industrial complex organization

Eroshin S.E., Shcheglov D.K.

Center for Aerospace Defense "Almaz-Antey" named after A.I. Academician V.P. Efremova, s.eroshin@nocvko.ru

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

In modern economic and geopolitical conditions, the introduction of digital technologies and digital transformation tools is becoming a prerequisite for the sustainable development of design organizations and industrial enterprises of the Russian defense industry. The sustainable development of any modern high-tech enterprise implies the presence in its management system of a mechanism for flexible organization of economic activity (adaptive management mechanism), which allows you

to effectively respond to changes in the external and internal environment that are not provided for by the conditions of the production system.

The article proposes a method of development of the Concept of digital transformation of the organization of the defense-industrial complex. An example of the application of the proposed methodology for the digital transformation of the design and development sphere of the defense industry organization is given.

Keywords: digital transformation, digitalization, integrated structure, defense industrial complex, product lifecycle, information technology.

References

1. Shcheglov D.K., Pilikov N.A., Timofeev V.I. Conceptual foundations of the digital transformation of the organization of the military-industrial complex // Journal "Automation in Industry" No. 2, 2021. - P. 15 - 25.
2. Timofeev V.I., Shcheglov D.K. Conceptual foundations of digital transformation of design and engineering activities of high-tech industrial enterprises // Journal "Actual problems of economics and management" No. 2 (26), 2020. - pp. 43 - 49.
3. Decree of the President of the Russian Federation dated May 7, 2018 No. 204 "On national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period until 2024" / Official Internet portal of legal information. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201805070038> (Access mode: 17.02.2021)
4. Decree of the President of the Russian Federation of July 21, 2020 No. 474 "On the national development goals of the Russian Federation for the period up to 2030" / Official Internet portal of legal information. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007210012> (Access mode: 17.02.2021)
5. Methodological recommendations for digital transformation of state corporations and companies with state participation / Official website of the Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation. URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/7342/> (Access mode: 17.02.2021)
6. Kushnir K.A. Analysis of the development of enterprises of the military-industrial complex of Russia // Bulletin of Eurasian Science, 2018 No. 4. URL: <https://esj.today/PDF/12ECVN418.pdf> (free access).
7. Development of the military-industrial complex / Official website of the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation <https://minpromtorg.gov.ru/activities/industry/sizadachi/oboronprom/> (Access mode: 17.02.2021)
8. Demography / Official website of the Federal State Statistics Service <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (Access mode: 17.02.2021)
9. Panov M.M. Performance assessment and company management system based on KPI. - M.: Infra-M, 2013. - S. 3 - 5.
10. Shcheglov D.K., Shcheglov A.K. The concept of modernization of the management system for the operation of ground-based space infrastructure at the present stage of development of information technologies // Management processes and sustainability: Proceedings of the 43rd international conference of graduate students and students. Paul ed. A.S. Eremina, N.V. Smirnov. - SPB.: Publishing house. House of St. Petersburg. state University, 2012. - S. 424 - 429.
11. Yuriev V.N., Golentovsky A.V. Some aspects of choosing a methodology for assessing the effectiveness of IT investments // Technologies for information support of the life cycle of complex products in the Russian industry: Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference November 11-12, 2004, St. Petersburg / St. Petersburg: SeverRoss Printing Center, 2004. - S. 115 - 119.

Устойчивое развитие муниципальных образований

Зинчук Галина Михайловна

доктор экономических наук, профессор Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, Zinchuk.GM@rea.ru

Яшкин Алексей Владимирович

кандидат экономических наук, доцент Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, Yashkin.AV@rea.ru

Алексашин Константин Юрьевич

магистрант Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, Aleksashin.KY@rea.ru

Происходящие политические процессы, глобальные климатические изменения, пандемия COVID, усиление конкуренции в экономической сфере деятельности, динамичное развитие искусственного интеллекта и практически повсеместное внедрение цифровых технологий - ведут к существенным трансформациям развития муниципальных образований и определяют необходимость выработки новых инструментов управления. Современные тенденции формируют новые задачи развития на муниципальном уровне. Приоритетной целью является обеспечение устойчивого развития муниципальных образований. Сложившееся в нашей стране социально-экономическое неравенство муниципальных образований усугубляется влиянием совокупности глобальных вызовов. В статье проведен анализ распределения субъектов РФ по федеральным округам, оценена структура городских и сельских территорий. Проведена группировка муниципальных образований по их размерам с учетом роста численности населения и занимаемой доли увеличении населения.

Ключевые слова: устойчивое развитие, муниципальные образования, социально-экономическое неравенство, территориальное развитие, стратегические направления.

Происходящие политические процессы, глобальные климатические изменения, пандемия COVID, усиление конкуренции в экономической сфере деятельности, динамичное развитие искусственного интеллекта и практически повсеместное внедрение цифровых технологий - ведут к существенным трансформациям развития муниципальных образований и определяют необходимость выработки новых инструментов управления. В принятом в 2015 г. ООН документе «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» [1] концепция устойчивого развития стала основной в глобальном масштабе. В рамках этой концепции выделено 17 взаимосвязанных и взаимозависимых целей, достижение которых предполагает решение 169 задач со своими критериями, описанными в количественных и качественных показателях (260 корректируемых индикаторов). Решение задач устойчивого развития касается всех уровней, начиная от отдельных предприятий, заканчивая международными отношениями

К основным целям устойчивого развития на период до 2030 года относятся: ликвидация нищеты; сохранение ресурсов планеты; обеспечение благополучия для всех. На территориальном уровне устойчивое развитие выступает одной из базовых концепций, ориентирующих на обеспечение социально-экономической и экологической устойчивости. Устойчивые города и населенные пункты являются одной из целей Повестки дня ООН до 2030 г., определившей необходимость обеспечения открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов.

При этом однозначного определения «устойчивого развития» на сегодняшний день нет. Неточность перевода на русский язык термина «*sustainable development*» дает повод к неоднозначному пониманию и использованию данной категории в контексте рассматриваемого вопроса.

В толковом словаре Ожегова С.И. термин «устойчивый» означает «стоящий, держащийся твердо, не колеблясь, не падая, а также неподверженный колебаниям, постоянный, стойкий, твердый» [2]. В свою очередь, термин «развитие» в этом же словаре понимается как «процесс закономерного изменения, перехода из одного состояния в другое, более совершенное; переход старого качественного состояния к новому, от простого к сложному, от низшего к высшему» [3].

Очевидно, что в содержание этого определения относительно муниципальных образований и других территориальных единиц заложен смысл постоянного, непрерывного движения к более лучшим, гармоничным состояниям. Такое движение является логичным и актуальным, поскольку любая территория имеет множество факторов и условий, способных и стремящихся к отклонениям и не всегда являются контролируемыми. При этом для территорий муниципальных образований характерна неравномерность развития не только в их сравнении между странами, но и внутри государства, и даже внутри одного региона. В Российской Федерации разница в социально-экономическом развитии отдельных муниципальных образований достигает по отдельным показателям десятки раз.

Рассматривая эволюцию концепции устойчивого развития, можно отметить наличие большого количества различных подходов к ее интерпретации. В основу эколого-центрического подхода заложен принцип обеспечения сохранности природы. Согласно этой концепции, экономический рост сопряжен с негативным влиянием на экологическую обстановку, от которой и зависит устойчивость развития. В рамках этого подхода выделяют концепцию «нулевого экономического роста» (сдерживания рождаемости и потребления, снижение темпов экономического роста), теорию экологической модернизации, концепцию «сильной устойчивости» [4].

Трехмерный подход к устойчивому развитию основан на учете взаимозависимости экономического, экологического и социального аспектов. В рамках этого подхода предполагается одновременное обеспечение «экономической эффективности, социального равновесия и защиты окружающей среды», позволяющее достигнуть оптимального сочетания интересов государства, бизнеса и общества [5, С.21].

Для оценки устойчивости развития муниципальных образований в нашей стране отметим, что по данным Федеральной службы государственной статистики в России на 01.01.2021 года существовало 20303 муниципальных образований, из которых 1606 (7,9 %) являются муниципальными районами, 100 (0,5 %) – муниципальными округами, 630 (3,1 %) – городскими округами, 19 (0,09 %) – внутригородскими районами, 267 (1,3 %) – внутригородские муниципальные образования городов федерального значения, 1346 (6,6 %) – городские поселения, 16332 (80,4 %) – сельские поселения [5, С. 23-24].

Официальная статистика свидетельствуют о неравномерном распределении муниципальных образований (МО) по федеральным округам и регионам (рис.1).

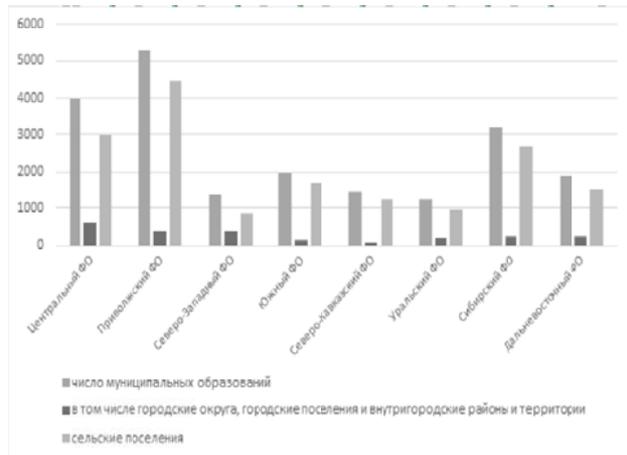


Рисунок 1 – Число муниципальных образований в федеральных округах

Наибольшее число МО в Приволжском ФО (5260 единиц или 26 % от всех МО страны). В свою очередь, сельские поселения здесь составляют 85 % от общего числа МО. Следующим по числу МО является Центральный ФО (3971 МО (20 %), из которых 75 % - сельские поселения). В Сибирском ФО из 3188 МО только 16 % относятся к городским, в Северо-Западном ФО из 1358 МО – 37 %, в Южном ФО из 1972 МО – 15 %, в Северо-Кавказском ФО из 1416 МО – 12 %, в Уральском ФО из 1243 МО – 23%, в Дальневосточном ФО из 1895 МО – 21 %.

При таком существенном различии в количестве городских и сельских территорий также нарушена пропорция между площадями, занимаемыми ими и численностью их населения. По данным Росстата из 20,6 млн га всех земель населенных пунктов (1,2 % всего земельного фонда страны), городские территории занимают 8,4 млн га, сельские – 12,1 млн га [6]. Наша страна не является исключением и поддерживает мировую тенденцию концентрации населения в городах. По данным на начало 2021 г. численность городского населения по стране в целом составляет 74,74 % и имеет очевидную тенденцию роста (по сравнению с 2015 г. она увеличилась на 0,74 %) [7].

Современные тенденции процессов урбанизации в нашей стране характеризуются интенсивным развитием мегаполисов и крупных городов. Более высокий уровень занятости населения, его доходов и качества жизни способствуют повышению привлекательности крупных городов для проживания. В итоге, именно здесь идет концентрация финансового и человеческого капитала. Происходит «сжатие» пространства территорий. В то же время, это явление увеличивает плотность застройки, концентрацию транспортных средств, загрязнение окружающей среды, риск распространения инфекционных заболеваний, рост преступности и т.п.

Устойчивое развитие муниципальных образований возможно при эффективном управлении, важ-

ным этапом которого является планирование территориального развития. Этот вопрос особо остро стоит для крупных и растущих городов, так как для сохранения социального, экономического и экологического баланса, увеличивающееся население должно обеспечиваться соответствующим ростом ввода нового жилья, объектов социальной инфраструктуры (детские сады, школы, медицинские учреждения и т.д.), общественного транспорта, инженерной инфраструктуры.

На сегодняшний день в России насчитывается порядка 1,5 тысяч муниципальных образований (7,4 % от общего числа муниципальных образований), где наблюдается рост численности населения. Среди растущих МО только 3 (0,2 %) являются крупнейшими городами с численностью населения выше 1 млн человек (Краснодар, Екатеринбург и Уфа) (рис.2). Из крупных городов (от 500 тыс. до 1 млн человек) только 8 имели показатели роста населения.

В числе растущих крупных городов по данным 2020 года 50 % размещаются в регионах Приволж-

ского федерального округа. В городах с численностью населения от 250 до 500 тыс. человек рост наблюдался в 17-ти муниципальных образованиях практически во всех федеральных округах, за исключением Сибирского. Муниципальные образования с численностью от 50 до 250 тыс. человек имели показатели роста во всех федеральных округах. Их наибольшее число отмечено в Северо-Кавказском ФО (24 % от муниципальных образований этой категории), в Северо-Западном ФО (20 %) и Центральном ФО (19 %). Также во всех федеральных округах наблюдался рост численности населения в МО от 10 тыс. до 50 тыс. человек. Наибольшее количество растущих МО этой категории (32 %) отмечено в регионах Северо-Кавказского ФО. В этих регионах отмечено и самое большое число растущих муниципальных образований с численностью от 3 тыс. до 10 тыс. человек (43 % от всех растущих МО этой категории по России), с численностью от 1 тыс. до 3 тыс. человек (67 %) и с численностью от 200 до 1 тыс. человек (62 %).

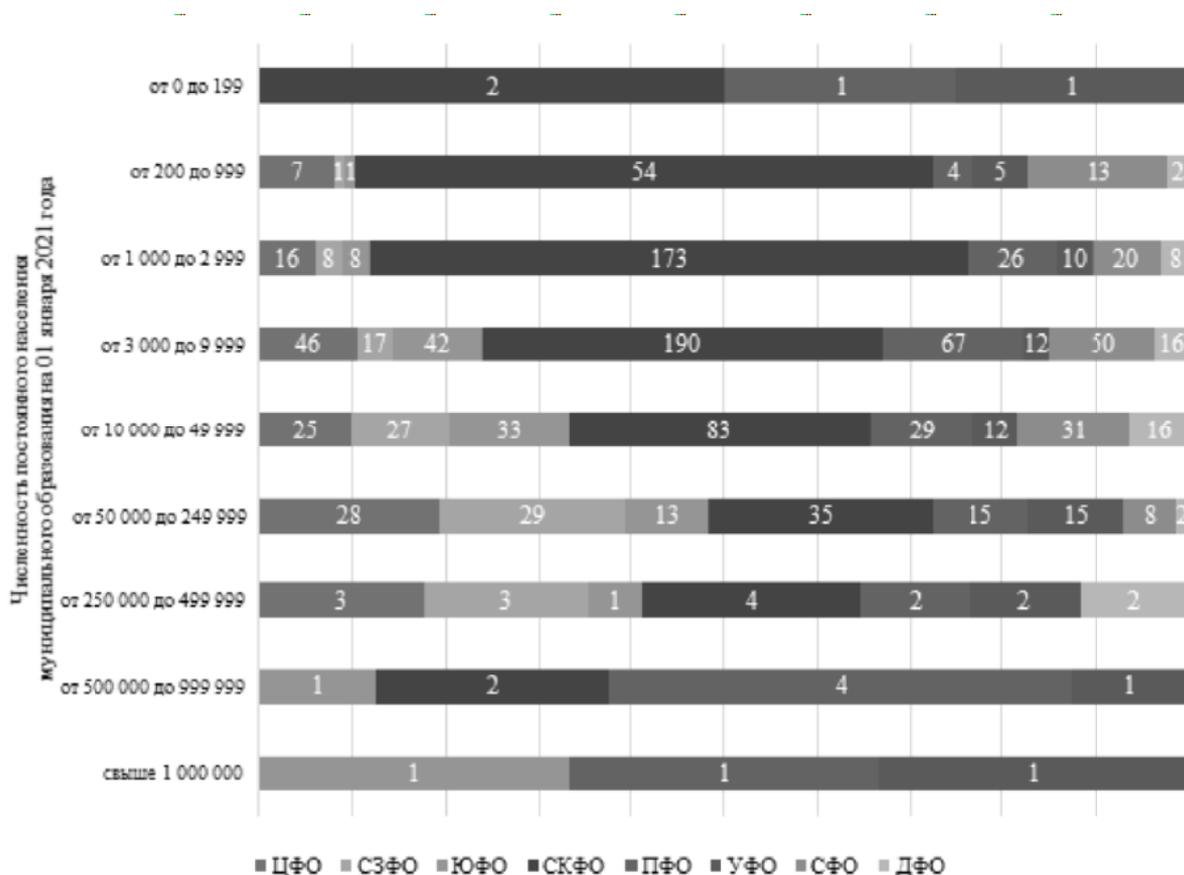


Рисунок 2 – Распределение муниципальных образований с растущей численностью населения по федеральным округам

Муниципальные образования с растущей численностью населения обеспечили за 2016-2020 гг. прирост на 2 782 880 чел., из которых более половины (53,34%) приходится на муниципальные образования трех федеральных округов: Северо-

Кавказского ФО (18,74 %), Центрального ФО (17,84 %) и Северо-Западного ФО (16,77 %) (рис. 3).

Северо-Кавказский ФО является лидером по числу растущих муниципальных образований практически во всех выделенных группах. При

этом доля отдельных регионов в общем приросте населения по федеральному округу различается от 0,05 % в Республике Северная Осетия – Алания (284 чел.) до 38,5 % в Чеченской Республике (201193 чел.). Также высокую долю в приросте населения в этом федеральном округе занимает Республика Дагестан (34,81 %).

В Центральном ФО, где общий прирост населения за анализируемый период составил 496338 чел., лидирующие позиции занимает Московская область (58,76 %) и г. Москва (23,29 %). В остальных регионах округа прирост не достигает 5 %. В Северо-Западном ФО прирост населения составил 466569 чел. в котором 43,74 % составила Ленинградская область, 39,92 % - Санкт-Петербург, 10,22 % - Калининградская обл. В муниципальных образованиях остальных регионов федерального округа рост не превысил 2 %.

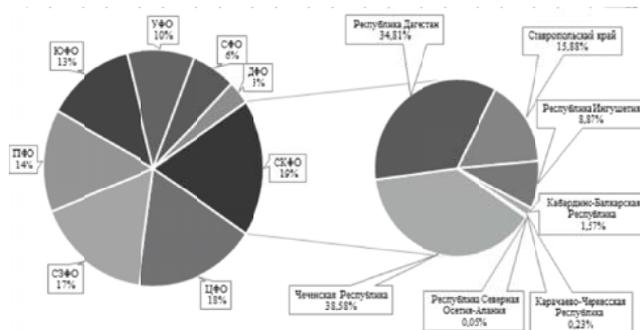


Рисунок 3 – Доля федеральных округов с растущими муниципальными образованиями по численности населения

Основным фактором, влияющим на показатели численности населения, выступает уровень и динамика социально-экономического развития территорий. На современном этапе Россия характеризуется одним из самых низких значений индекса социального равенства даже по Москве, где относительно выгодные экономические условия [8]. В других регионах ситуация еще более критичная. Очевидной является проблема обеспечения социально-эколого-экономической устойчивости небольших муниципальных образований, сельских территорий. Хотя следует заметить появление в условиях пандемии обратных процессов, вызванных увеличением доли дистанционного формата занятости там, где это позволяет технология осуществления трудовой функции. Цифровые технологии способствуют развитию такого явления, как трудовая занятость в компаниях, размещенных в крупных городах, а фактическое проживание в удаленных населенных пунктах, где более комфортные климатические условия, относительно низкая стоимость жилищно-бытовых услуг, потребительских товаров и услуг. Таким образом, экономиче-

ские границы территорий начинают принципиально отличаться от административно-территориальных, что необходимо учитывать в управленческой деятельности.

Литература

1. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420355765>. Дата обращения 15.11.2021

2. Толковый словарь Ожегова [Электронный ресурс]. URL: <https://slovarozhegova.ru/word.php?wordid=33408> Дата обращения 16.11.2021

3. Толковый словарь Ожегова [Электронный ресурс]. URL: <https://slovarozhegova.ru/word.php?wordid=25714> Дата обращения 16.11.2021

4. Старикова Е.А. Устойчивое развитие в меняющемся мире. Роль государства и бизнеса: Монография / Е.А. Старикова. – Москва: КНОРУС, 2022. – С. 21.

5. База данных показателей муниципальных образований [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/ykmb3eKg/munst.htm> Дата обращения 16.11.2021

6. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2019 году [Электронный ресурс]. URL: <https://rosreestr.gov.ru/upload/Doc/16-upr/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%2011.12.pdf>

7. Доля городского населения в общей численности населения на 1 января [Электронный ресурс]. URL: <https://showdata.gks.ru/report/278932/> Дата обращения 16.11.2021

8. Бобылев С.Н., Порфирьев Б.Н. Устойчивое развитие крупнейших городов и мегаполисов: фактор экосистемных услуг/ С.Н. Бобылев, Б.Н. Порфирьев // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. – 2016. - № 6. – С. 10.

Sustainable development of municipalities
Zinchuk G.M., Yashkin A.V., Aleksashin K.Y.

PRUE im. G.V. Plekhanov

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

The ongoing political processes, global climate change, the COVID pandemic, increased competition in the economic sphere, the dynamic development of artificial intelligence and the almost universal introduction of digital technologies are leading to significant transformations in the development of municipalities and predetermine the need to develop new management tools. Modern trends form new development tasks at the municipal level. The priority goal is to ensure the sustainable development of municipalities. The socio-economic inequality of municipalities that has developed in our country is exacerbated by the influence of a combination of global challenges. The article analyzes the distribution of subjects of the Russian Federation by federal districts, assesses the structure of urban and rural areas. A grouping of municipalities according to their size was carried out, taking

into account the growth in the population and the occupied share of the increase in the population.

Keywords: sustainable development, municipalities, socio-economic inequality, territorial development, strategic directions.

References

1. Transformation of our world: Agenda in the field of sustainable development for the period up to 2030 [Electronic resource]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420355765>. Date of the requests 15.11.2021
2. Dictionary of the Russian Language (Ozhegov) [Electronic resource]. URL: <https://slovarozhegova.ru/word.php?wordid=33408> Date of the requests 16.11.2021
3. Dictionary of the Russian Language (Ozhegov) [Electronic resource]. URL: <https://slovarozhegova.ru/word.php?wordid=25714> Date of the requests 16.11.2021
4. Starikova E.A. Sustainable development in a changing world. The role of government and business: Monograph / E.A. Starikov. - Moscow: KNORUS, 2022.-- P. 21.
5. Database of indicators of municipalities [Electronic resource]. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/ykmb3eKg/munst.htm> Date of the requests 16.11.2021
6. State (national) report on the state and use of land in the Russian Federation in 2019 [Electronic resource]. URL: <https://rosreestr.gov.ru/upload/Doc/16-upr/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%20%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%2011.12.pdf>
7. The share of the urban population in the total population as of January 1 [Electronic resource]. URL: <https://showdata.gks.ru/report/278932/> Date of the requests 16.11.2021
8. Bobylev S.N., Porfiriev B.N. Sustainable development of the largest cities and megalopolises: the factor of ecosystem services / S.N. Bobylev, B.N. Porfiriev // Bulletin of Moscow University. Series 6. Economy. - 2016. - No. 6. - P.10.

Определение наилучших доступных технологий добычи нефти и газа: международный и российский опыт

Попадько Наталия Владимировна,

к.т.н, доцент кафедры стратегического управления ТЭК Российского государственного университета (научно-исследовательского университета) нефти и газа имени И.М. Губкина, popadko.n@gubkin.ru

Ухина Юлия Владимировна,

заместитель начальника отдела металлургической, нефтегазовой и горнорудной промышленности, Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики», Y.Ukhina@eipc.center

Ежова Ольга Сергеевна,

заместитель начальника отдела металлургической, нефтегазовой и горнорудной промышленности, Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики», o.ezhova@eipc.center

Концепция наилучших доступных технологий, основанная на принципах единства технологического и экологического развития и последовательного улучшения, успешно реализуется на международном пространстве последние несколько десятков лет.

Технологическое и экологическое единство реализуется за счет приоритета предотвращения загрязнения перед его сокращением, что возможно за счет эколого-технологической модернизации производства, а также использования основ экономики замкнутого цикла.

Принцип последовательного улучшения представляет собой постоянное движение от зафиксированного на старте уровня оказываемого экологического воздействия, зависящего от технологического состояния отрасли, к поэтапному снижению антропогенной нагрузки за счет совершенствования производства.

В статье анализируются сходства и различия между Европейским руководящим документом по наилучшим доступным технологиям в разведке и добыче углеводородов (2019 г.) и информационно-техническим справочником по наилучшим доступным технологиям (ИТС 28-2021). Рассмотрены принципы идентификации наилучших доступных технологий, а также уровни экологической эффективности, связанные с НДТ. Определены перспективы практического внедрения ИТС 28-2021.

Ключевые слова: наилучшие доступные технологии (НДТ), справочные документы, ресурсоэффективность, уровни экологических показателей, попутный нефтяной газ.

В международной практике наилучшие доступные технологии (НДТ) рассматриваются как инструмент объединения промышленной и экологической политик, позволяющий устранить противоречия между ростом уровня промышленного производства и необходимостью сокращать потенциальное воздействие промышленного сектора на окружающую среду.

В Российской Федерации переход на технологическое нормирование на основе принципов наилучших доступных технологий стартовал с введения в 2014 году федерального закона № 219 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты». За прошедшие 7 лет к внедрению концепции НДТ подключились, в первую очередь, компании, деятельность которых рассматривается как оказывающая значительное воздействие на компоненты окружающей среды (объекты I категории). 300 крупнейших предприятий, чей вклад в загрязнение окружающей среды оценивается суммарно в 60%, должны получить комплексные экологические разрешения в период с 2019 по 2022 гг. Из общего количества предприятий-пионеров почти 25% составляют предприятия нефтегазового сектора: предприятия, осуществляющие добычу и переработку углеводородного сырья. Для них вопросы соответствия критериям наилучших доступных технологий и установления технологических нормативов становятся остроактуальными и в свете получения комплексных экологических разрешений, и с точки зрения подтверждения своих технологических и экологических целей и задач.

Сектор добычи и переработки углеводородов является значимым источником воздействия на окружающую среду в международном масштабе и, безусловно, попадает в сферу применения концепции НДТ, однако справочные документы в данной области разработаны не во всех странах. Кроме того, в большинстве стран справочные документы по НДТ созданы преимущественно для сектора переработки углеводородов. В России информационно-технические справочники по НДТ (ИТС НДТ) по добыче и переработке углеводородов были выпущены в 2017 году: ИТС НДТ 28 «Добыча нефти», ИТС НДТ 29 «Добыча природного газа», ИТС НДТ 30 «Переработка нефти» и ИТС

НДТ 50 «Переработка природного и попутного газа».

Уроки правоприменения концепции НДТ, извлеченные в 2019-2020 годах, продемонстрировали необходимость актуализации справочников по добыче и переработке нефти для установления обоснованных уровней выбросов, что было реализовано в 2021 году по инициативе Минэнерго России. В данной статье мы остановимся на особенностях актуализации справочника по добыче нефти (ИТС 28-2021).

Как уже отмечалось, нефтегазовый сектор играет значимую роль в экономике России и составляет по официальным данным 2020 г. 15,2 % ВВП РФ, вносит 28 % доходов в федеральный бюджет и занимает 44,6 % в товарном экспорте страны [1]. Структуру углеводородной продукции нефтегазового сектора представляют нефть и нефтяной (попутный) газ, природный газ и газовый конденсат, нефтепродукты и газообразное топливо. Сектор охватывает 285 организаций, имеющих лицензии на право пользования недрами и осуществляющих добычу углеводородов [2].

При этом добыча углеводородов характеризуется высоким уровнем ресурсо- и энергоемкости, и, как следствие, эмиссий загрязняющих веществ, в т.ч. и парниковых газов. В целом предприятия нефтегазодобычи России являются источниками образования 4,8 млн т загрязняющих веществ и 147,8 млн т CO₂-экв [3-4]. Образующиеся выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов требуют соответствующего управления компаниями и контроля государством в целях снижения воздействия на окружающую среду и климат. Таким элементом управления и контроля является концепция наилучших доступных технологий (НДТ), встроенная в экологическую промышленную политику России и направленная на стимулирование фундаментальных изменений в ресурсоэффективности и экологических показателях промышленного сектора [5-8].

Несмотря на тот факт, что разработка (актуализация) справочников в России несколько отличается от принятых в Европейском союзе требований [9], процедурная часть в целом имеет аналогичные этапы – постановка проблемы, принятие решения о необходимости разработки (актуализации) справочника, создание технической рабочей группы (ТРГ), опрос предприятий, анализ анкет и выработка совместных подходов к установлению НДТ и соответствующих им показателей.

Актуализация ИТС НДТ 28 «Добыча нефти», как и при разработке первой версии справочника, была основана на анализе информации о текущем состоянии технологий добычи нефти в России. Для анализа информации была создана техническая рабочая группа (ТРГ), состоящая из представителей отрасли добычи углеводородов, науки,

профильных федеральных органов власти и действующих экспертов экспертного сообщества НДТ в России [10].

Ключевыми моментами работы ТРГ стало принятие компромиссных решений об области применения справочника, необходимости расширения перечня технологий морской добычи и использования попутного нефтяного газа, а также установления технологических показателей НДТ и показателей ресурсной и энергетической эффективности.

Процесс актуализации базировался на данных анкетирования предприятий нефтегазодобычи России. Специально подготовленные анкеты содержали вопросы о применяемых на предприятии технологиях, уровне добычи продукции и потребления ресурсов, воздействии на окружающую среду, мероприятиях, проводимых по снижению негативного воздействия на окружающую среду, о возможности применения перспективных технологий и др. Таким образом, членам ТРГ был представлен обширный спектр данных для уточнения технологических процессов, осуществляемых на предприятиях добычи нефти, перечня НДТ и соответствующих им показателей.

В результате проведенного опроса всего было получено и проанализировано более 250 анкет предприятий, расположенных от западных до восточных границ России, из которых 98 % описывали объекты добычи нефти на суше и только 2 % объекты морской добычи.

Все предприятия представили данные об уровне добычи нефтегазодобычной смеси, уровнях выбросов в атмосферный воздух, объемах образующихся отходов, типичных для данной отрасли. Примерно 70 % компаний из общего числа смогли оценить материальные ресурсы, используемые в основных технологических процессах добычи нефти. Специфика производства показала отсутствие сбросов в окружающую среду на всех предприятиях отрасли (образующиеся сточные воды передаются специализированным предприятиям для последующей очистки).

Определение наилучших доступных технологий является одним из основных этапов разработки и актуализации справочных документов в области НДТ. Сравнение Европейского руководящего документа по наилучшим доступным технологиям по разведке и добыче углеводородов [11] и актуализированного ИТС НДТ «Добыча нефти» демонстрирует отличия уже на стадии определения области применения документов.

Европейский руководящий документ охватывает все этапы жизненного цикла месторождений углеводородов: от разведки и строительства скважин до эксплуатации основных технологических процессов на суше и море. Одним из первых решений ТРГ в отношении определения НДТ, отра-

женных в проекте ИТС НДТ 28-2021, было решение о рассмотрении только основного этапа жизненного цикла добычи нефти – эксплуатации (в отличие от Европейского руководства и ИТС НДТ 28-2017). Решение было продиктовано тем, что разведочные работы и бурение скважин ведутся компаниями, привлекаемыми на указанные виды работ, а эксплуатация потенциальных объектов негативного воздействия с извлечением углеводородов переходит в компетенцию компании-оператора, который обязан получать всю необходимую разрешительную документацию на ведение операционной деятельности, в т.ч. комплексное экологическое разрешение, в течение всего срока эксплуатации объекта.

Тем самым, в область применения справочника ИТС НДТ 28-2021 вошли следующие виды деятельности:

- добыча нефти;
- добыча нефтяного (попутного) газа;
- предоставление услуг в области добычи нефти и нефтяного (попутного) газа;
- подготовка, переработка и использование на собственные нужды нефти и нефтяного (попутного) газа в районе разработки месторождения.

Процесс определения НДТ в Европейском руководящем документе [11] основан на идентификации рисков реализации процессов разведки и добычи углеводородов и определении наилучших доступных методов и подходов к управлению рисками для ключевых экологических проблем разведки и добычи углеводородов на суше и на морском шельфе.

Определение НДТ в российской практике не базируется напрямую на риск-ориентированном подходе, однако учитывает основные отраслевые экологические аспекты и выбор наилучших доступных технологий для предотвращения и/или снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Изменения в проекте справочника ИТС НДТ 28-2021 коснулись перечня общеприменимых НДТ, характеризующих единый подход к управленческим решениям в области экологического, энергетического, метрологического, кадрового менеджмента и управления предприятием в штатной и нештатной ситуациях.

ИТС 28-2021 был дополнен НДТ 1 – НДТ 5: «Система экологического менеджмента», «Система энергетического менеджмента», «Регламентная работа в штатной ситуации и наличие плана действий в нештатной или аварийной ситуации», «Подготовка и обучение персонала». Приведенные НДТ являются частью менеджмента предприятия и направлены на предотвращение и постоянное снижение негативного воздействия предприятий на окружающую среду, повышение энергоэффективности, качества продукции и квалификации персонала. При следующей итерации российского справочника стоит учесть европейскую практику

по включению наилучших доступных практик проектирования объектов добычи углеводородов на суше и море.

В связи с тем, что добыча нефти представляет собой комплекс интегрированных друг с другом технологических процессов, границы которых очень сложно установить, в общий список отраслевых НДТ были включены технологические процессы и установки, характеризующие подэтапы эксплуатации месторождений:

- НДТ 6. Добыча, сбор и транспорт продукции нефтяных скважин;
- НДТ 7. Подготовка нефти, газа и воды;
- НДТ 8. Хранение нефти;
- НДТ 9 – НДТ 16 Технологии использования попутного нефтяного газа;
- НДТ 17 Поддержание пластового давления (закачка воды в пласт);
- НДТ 18 Добыча углеводородов на морских нефтяных платформах.

Вопросы оффшорной деятельности выделены в Европейском руководящем документе по наилучшим доступным технологиям по разведке и добыче углеводородов в отдельный раздел. Значимым с точки зрения определения НДТ стало выделение в ИТС 28-2021 технологии морской добычи (НДТ 18 «Добыча углеводородов на морских нефтяных платформах»). Ранее в ИТС НДТ 28-2017 указанные объекты не рассматривались, что в целом не позволяло считать современные технологии добычи нефти на шельфе с использованием морских нефтяных платформ наилучшими, при всей строгости предъявляемых к ним международных требований в области охраны окружающей среды.

Одним из основных аспектов при актуализации ИТС 28 стало детальное рассмотрение и включение в справочник технологий использования попутного нефтяного газа. Как известно, попутный нефтяной газ (ПНГ) представляет собой не только смесь различных газообразных углеводородов (C1-C10) и неуглеводородных компонентов, растворенных в нефти и выделяющихся в процессе добычи и подготовки нефти. ПНГ является ценным энергетическим ресурсом для получения электрической и тепловой энергии, а также сырьем для получения сухого отбензиненного газа (СОГ), широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ), сжиженных газов (СУГ), стабильного газового бензина (СГБ) и другой газохимической продукции.

От 60 до 90% всего объема ПНГ составляет метан. Согласно Рамочной конвенции ООН о климате [12] и Киотскому протоколу [13] метан относится к парниковым газам, непосредственно влияющим на изменение климата. Метан характеризуется высокой парниковой активностью (она в 25 раз больше, чем у углекислого газа, а по мнению Межправительственной группы экспертов по изме-

нению климата ООН (IPCC) – еще выше), соответственно, антропогенная деятельность, сопровождающаяся выбросами метана, требует особого внимания и контроля. В России метан дополнительно отнесен к загрязняющим веществам, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды.

В целях снижения негативного воздействия на окружающую среду и изменение климата, а также для повышения ресурсосбережения в российской нефтегазодобыче применяются технологии использования ПНГ, которые нашли отражение в справочнике ИТС 28. Актуализированная версия справочника содержит описание 7 НДТ использования попутного нефтяного газа на собственные технологические нужды на объектах, подачи в систему магистральных газопроводов и передачи на газоперерабатывающие предприятия:

— НДТ 9. Использование попутного нефтяного газа для выработки тепловой энергии;

— НДТ 10. Использование попутного нефтяного газа для выработки электрической энергии;

— НДТ 11. Использование попутного нефтяного газа для закачки в подземные хранилища газа;

— НДТ 12. Использование попутного нефтяного газа для закачки в пласт с целью поддержания пластового давления;

— НДТ 13. Подача попутного нефтяного газа в систему магистральных газопроводов;

— НДТ 14. Использование попутного нефтяного газа для передачи его на газоперерабатывающий завод (на переработку);

— НДТ 15. Использование попутного нефтяного газа для подготовки нефти;

— НДТ 16. Использование попутного нефтяного газа для транспорта нефти.

Технологические показатели НДТ в проекте справочника разрабатывались на основе систематизированных данных о текущем уровне воздействия на окружающую среду технологических процессов нефтегазодобычи, полученных в результате опроса предприятий.

В связи с отсутствием сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и незначительным объемом образования отходов производства низкого класса опасности было принято решение о том, что технологические показатели НДТ будут определены только для выбросов загрязняющих веществ. Для определения экологических показателей отрасли были использованы значения выбросов загрязняющих веществ от организованных и неорганизованных стационарных источников.

К перечню загрязняющих веществ, характеризующих отрасль добычи нефти (называемых согласно российскому законодательству маркер-

ными веществами), были отнесены метан, углерода оксид, углеводороды предельные C1-C5 (исключая метан), углеводороды предельные C6-C10, азота диоксид, азота оксид, серы оксид и сероводород.

Методология определения технологических показателей НДТ добычи нефти в ИТС НДТ 28-2021 имела следующий алгоритм:

— анализ анкет с целью определения пригодных данных к статистической обработке;

— расчет максимальных значений удельного показателя суммарных выбросов маркерного вещества от организованных и неорганизованных стационарных источников, определенных как отношение значения максимальной годовой массы выбросов маркерного вещества (в килограммах) от основного применяемого оборудования и установок по данной технологии к показателю получаемой продукции (в тоннах) за идентичный период (календарный год);

— определение технологических показателей НДТ (максимальное значение удельного показателя суммарных выбросов маркерного вещества от организованных и неорганизованных стационарных источников минус 10 %). В соответствующем разделе актуализированного справочника даны разъяснения об используемом при определении технологического показателя виде продукции.

В справочнике приведены особые указания расчета технологических показателей НДТ при добыче нефти, касающиеся попутного нефтяного газа. Технологический процесс сжигания на факельных установках и (или) рассеивания попутного нефтяного газа не включен в перечень НДТ.

В целях снижения потребления ресурсов в процессах добычи нефти разработаны дополнительные технологические показатели – целевые показатели ресурсной и энергетической эффективности. Оцениваемыми ресурсами в энергоемкой отрасли были приняты газовые виды топлива (ПНГ и др.), как самые доступные в условиях добычи нефти как на суше, так и на море, а также электроэнергия. Проведен анализ этапов добычи нефти, в которых по мнению ТРГ необходимо установление целевых показателей. К регулируемым с точки зрения потребления топлива (газового) и электроэнергии отнесены: подготовка нефти, газа и воды, добыча углеводородов на морских нефтяных платформах (этап добычи, сбора и транспорта продукции нефтяных скважин и этап подготовки нефти, газа и воды). Установлены удельные показатели потребления топлива или электроэнергии (м3 или кВт*ч), на массу (т) подготавливаемого продукта (сумма нефти, газа, попутной воды) или массу (т) добываемой нефтегазодобываемой смеси.

Необходимо отметить, что технологические показатели НДТ для сектора нефтедобычи отражают

прямую зависимость применяемых НДТ и количества выбрасываемых парниковых газов (прямых и косвенных), следовательно, могут служить целевыми показателями выбросов парниковых газов для нефтедобывающей отрасли российской экономики [14].

Резюмируя, стоит отметить, что добыча углеводородов остается значимым сектором российской экономики, обеспечивающим различные сферы промышленности необходимым сырьем и стабильное поступление доходов в федеральный бюджет. Наилучшие доступные технологии способны повысить эффективность нефтегазодобычи, экологические показатели сектора, ресурсо- и энергоэффективность.

Актуализация ИТС НДТ «Добыча нефти» является примером принципа последовательного улучшения, характерного для концепции НДТ. Определение НДТ для российских установок добычи нефти и газа было выполнено на основе международного опыта с учетом российской и отраслевой специфики. Актуализированный ИТС НДТ 28-2021 в большей степени отражает существующее положение нефтегазодобывающей отрасли, охватывая все этапы эксплуатации объектов нефтедобычи на суше и море. Внедрение общих управленческих и отраслевых НДТ продолжает стимулировать процесс непрерывного совершенствования технологических процессов добычи нефти в России. Результатом совершенствования является включение в справочник технологических показателей НДТ - отраслевых целевых показателей выбросов загрязняющих веществ, в т.ч. парниковых газов. В справочник включен широкий спектр перспективных технологий, в том числе методов увеличения нефтедобычи за счет улавливания, транспортировки, хранения и использования углекислого газа промышленных объектов. Именно перспективные технологии в ближайшем будущем определяют новый перечень технологий добычи нефти и связанные с ними количественные и качественные показатели НДТ.

Наилучшие доступные технологии и комплексные экологические разрешения отнесены в Государственном докладе об экологически устойчивом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений к числу мер экологической политики, которые должны внести вклад в усиление наметившегося в последние годы эффекта декарпинга. Российские и зарубежные эксперты в области НДТ сходятся во мнении, что переход на наилучшие доступные технологии и технологическое нормирование позволяют обеспечить экономический рост без увеличения ресурсопотребления и существенно сократить негативные экологические последствия использования ресурсов, в том числе углеводородных.

Таким образом, наилучшие доступные технологии необходимо рассматривать как инструмент

для развития промышленности, как способ решить технологические, экологические и социальные проблемы, улучшить качество окружающей среды и жизни будущих поколений.

Литература

1. Максимов П.Н., Тезисы доклада «Определение доли нефтегазового сектора в валовом внутреннем продукте Российской Федерации», Заседание секции статистики ЦДУ РАН 21.05.2021 <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/1b5RpebS/Maximov-tezisy.pdf>
2. Официальный сайт Минэнерго РФ <https://minenergo.gov.ru/node/910>
3. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/proekt_gosudarstvennogo_doklada_o_sostoyanii_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federat2019/
4. Российская Федерация, Отчет о национальной инвентаризации за 2021 год (NIR). <https://unfccc.int/documents/273477>
5. Skobelev D.O., Building the infrastructure for transforming Russian industry towards better resource efficiency and environmental performance, *Procedia Environmental Science, Engineering and Management*, vol. 8/issue 2, pp. 483-493, 2021.
6. Almgren R., Skobelev D., Evolution of technology and technology governance, *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 6/issue 2, pp. 22-34, 2020.
7. Skobelev D., Environmental industrial policy in Russia: economic, resource efficiency and environmental aspects, *Proceedings of the 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019, Sofia, Bulgaria, Conference proceedings contents, Environmental Economics*, vol. 19/issue 5.3, pp. 291-298, 2019.
8. Hjort M., Skobelev D., Almgren R., Guseva T., Koh T., Best available techniques and sustainable development goals, *Proceedings of the 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM Green 2019, Sofia, Bulgaria, Conference proceedings contents, Air Pollution and Climate Change*, vol. 19/issue 4.2, pp. 185-192, 2019.
9. Skobelev D., Guseva T., Chechevatova O., Sanzharovskiy A., Shchelchikov K., Begak M., Comparative Analysis of the Drawing up and Review of Reference Documents on Best Available Techniques in the European Union and in the Russian Federation, Moscow, Pero Publishing House, 89 p., 2018.
10. Skobelev D., Guseva T., Chechevatova O., Begak M., Tsevelev V., Chartered experts in best available techniques in Russia: key principles and first practices. *Proceedings of the 18th International*

Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2018, Albena, Bulgaria, Conference proceedings contents, Ecology and environmental protection, vol. 18/issue 5.1, p. A, pp. 183-190, 2018.

11. Best available techniques guidance document on upstream hydrocarbon exploration and production <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f9265d2b-574d-11e9-a8ed-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-93598867>

12. Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/climate_framework_conv.shtml

13. Киотский протокол https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/kyoto.shtml

14. Guseva T., Shchelchov K., Sanzharovskiy A., Molchanova Ya. Best available techniques, energy efficiency enhancement and carbon emissions reduction. Proceedings of the 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM Green 2019, Sofia, Bulgaria, Conference proceedings contents, Ecology and Environmental Protection, vol. 19/issue 5.1, pp. 63-70, 2019.

Identifying best available techniques for the oil and gas extraction installations: International and Russian experience

Popadko N.V., Ukhina Yu.V., Yezhova O.S.

Gubkin Russian State University of oil and gas (National Research University), Research Institute "Environmental Industrial Policy Centre"
JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

The concept of the best available technologies, based on the principles of unity of technological and environmental development and consistent improvement, has been successfully implemented in the international space for the past few decades.

Technological and ecological unity is realized due to the priority of pollution prevention before its reduction, which is possible due to the ecological and technological modernization of production, as well as the use of the basics of a closed-cycle economy.

The principle of consistent improvement is a constant movement from the level of environmental impact recorded at the start, depending on the technological state of the industry, to a step-by-step reduction of the anthropogenic load due to the improvement of production.

The article analyses key differences between the European BAT Guidance Document on Upstream Hydrocarbon Exploration and Production (2019) and ITS 28-2021. Principles of BAT identification and BAT-AELs as well as BAT-Associated Environmental Performance Levels are considered. Perspectives for the practical implementation of the new ITS 28-2021 are discussed.

Keywords: Best Available Techniques (BAT), Reference Documents, resource efficiency, environmental performance levels, associated petroleum gas.

References

1. Maksimov P.N., Abstracts of the report "Determining the share of the oil and gas sector in the gross domestic product of the Russian Federation", Meeting of the statistics section of the Central Dispatch Department of the Russian Academy of Sciences 21.05.2021 <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/1b5RpebS/Maximov-tezisy.pdf>
2. Official website of the Ministry of Energy of the Russian Federation <https://minenergo.gov.ru/node/910>
3. State report on the state and protection of the environment of the Russian Federation in 2019: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/proekt_gosudarstvennogo_doklada_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federat2019/
4. Russian Federation, 2021 National Inventory Report (NIR). <https://unfccc.int/documents/273477>
5. Skobelev D.O., Building the infrastructure for transforming Russian industry towards better resource efficiency and environmental performance, *Procedia Environmental Science, Engineering and Management*, vol. 8/issue 2, pp. 483-493, 2021.
6. Almgren R., Skobelev D., Evolution of technology and technology governance, *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 6/issue 2, pp. 22-34, 2020.
7. Skobelev D., Environmental industrial policy in Russia: economic, resource efficiency and environmental aspects, Proceedings of the 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019, Sofia, Bulgaria, Conference proceedings contents, *Environmental Economics*, vol. 19/issue 5.3, pp. 291-298, 2019.
8. Hjort M., Skobelev D., Almgren R., Guseva T., Koh T., Best available techniques and sustainable development goals, Proceedings of the 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM Green 2019, Sofia, Bulgaria, Conference proceedings contents, *Air Pollution and Climate Change*, vol. 19/issue 4.2, pp. 185-192, 2019.
9. Skobelev D., Guseva T., Chechevatova O., Sanzharovskiy A., Shchelchov K., Begak M., Comparative Analysis of the Drawing up and Review of Reference Documents on Best Available Techniques in the European Union and in the Russian Federation, Moscow, Pero Publishing House, 89 p., 2018.
10. Skobelev D., Guseva T., Chechevatova O., Begak M., Tsevelev V., Chartered experts in best available techniques in Russia: key principles and first practices. Proceedings of the 18th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2018, Albena, Bulgaria, Conference proceedings contents, Ecology and environmental protection, vol. 18/issue 5.1, p. A, pp. 183-190, 2018.
11. Best available techniques guidance document on upstream hydrocarbon exploration and production <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f9265d2b-574d-11e9-a8ed-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-93598867>
12. United Nations Framework Convention on Climate Change https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/climate_framework_conv.shtml
13. Kyoto Protocol https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/kyoto.shtml
14. Guseva T., Shchelchov K., Sanzharovskiy A., Molchanova Ya. Best available techniques, energy efficiency enhancement and carbon emissions reduction. Proceedings of the 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM Green 2019, Sofia, Bulgaria, Conference proceedings contents, Ecology and Environmental Protection, vol. 19/issue 5.1, pp. 63-70, 2019.

Становление возможностей экологизации производства энергетических технологий при снижении стоимости производства

Аникин Игорь Юрьевич,

кандидат педагогических наук, доцент, Тюменский индустриальный университет, филиал в г. Ноябрьске, tvtianikin@mail.ru

Современное промышленное производство является одним из значимых источников антропогенного воздействия человека на состояние окружающей среды. Действие промышленных факторов, в решающей степени, сказывается на превращении биосферы через наличие сложных и разнообразных связей между средой обитания человека и его продуктивной активностью. Во-первых, окружающая природная среда является глобальной пространственной основой, в пределах и согласно условиям которой осуществляется любая человеческая деятельность (в т.ч. промышленная). Во-вторых, свойства природной среды в немалой степени отражаются на формировании сложной системы неотложных требований и запросов человечества относительно обеспечения безопасности, качества, продолжительности, комфорта существования людей, а следовательно, определяют иерархию реальных возникающих человеческих потребностей (объективных и субъективных, общественных и индивидуальных), нуждающихся в удовлетворении. В-третьих, окружающая природная среда является главным источником ресурсного обеспечения жизнедеятельности человечества, то есть огромным хранилищем природных ресурсов, привлечение которых является крайне необходимым обществом для удовлетворения непрерывно растущих потребностей его членов. Однако, глобальный (относительно имеющихся границ ареала обитания человечества) характер существования природной среды почти до середины прошлого столетия оговаривал сугубо антропоцентричный (основанный на господстве человеческих потребностей) характер отношения человека до состояния биосферы. При таких условиях интересы общества относительно взаимоотношений с природной средой обычно ограничивались чисто «потребительской» направленностью (эгоистических позиций «природопользование»).

Ключевые слова: экологизация, производство, технологии, снижение, возможность.

Стратегическое планирование является одной из важнейших составляющих, настоящей сердцевинной системы СУ устойчивого развития предприятия. Существенную роль в стратегическом планировании и управлении развитием играют следующие предпосылки: установление долгосрочных целей и приоритетов деятельности предприятия; определение релевантных факторов внешней и внутренней среды предприятия; прогнозирование изменений окружающей среды и возможных моделей поведения предприятия; определение критериев оценки оптимальности вариантов стратегического развития и обоснование конкретных управленческих стратегических решений. Однако до настоящего времени экологические задачи, если и берутся во внимание при формировании такой системы, то занимают в целевой иерархии стратегического управления второстепенное, подчиненное другим целям (прежде всего – конкурентно-экономическим) место.

Относят к стратегическим экологическим целям такие: ресурсосбережение, ограничение вредных выбросов, снижение риска загрязнения ОС. Достижение указанных целей обуславливает необходимость формирования определенной экологической стратегии как средства поддержания условий для сохранения окружающей среды и обеспечения устойчивого развития предприятия как подсистемы экологической системы. Однако методических и практических рекомендаций относительно возможных вариантов такой стратегии и инструментов ее разработки автор не предоставляет.

Реализация концепции «устойчивого предприятия», способного успешно и беспрепятственно преодолевать кризисные ситуации в процессе развития, в стратегическом управлении, прежде всего, связано с решением экологических проблем окружающей среды. Ученые утверждают по этому поводу, что создание такого предприятия возможно только при условии системного взаимодействия между экологическими, экономическими и организационными аспектами его деятельности. Однако вопрос развития методологической базы такого согласования до сих пор остается нерешенным.

Внедрение концепции устойчивого развития, прежде всего, является способом гармонизации взаимоотношений человека и природы на пути к созданию экологического общества. Итак, создание основ устойчивого развития предприятия представляется, в первую очередь, гуманизации и экологизации основ его экономики, согласно которой предприятие должно получать максимально возможную выгоду с

обязательным сохранением динамического равновесия. Однако одновременно указывают на наличие многочисленных осложнений в согласовании стратегических приоритетов предприятия экономического и экологического характера.

Развитие методологических основ обеспечения устойчивого развития в последние годы стало даже основой для формирования отдельного научного направления в исследовании вопросов стратегического управления – экологической экономики. Сущность концепции экологизации заключается, прежде всего в обеспечении экологически-экономической гармоничности стратегического развития предприятия. Реализация принципа экологической гармоничности предусматривает подчинение стратегических экономических действий по использованию ограниченных ресурсов с гармоничной (безвредной для окружающей среды) реконструкции внутренних структур целостных ПП в период их адаптации к изменению динамично нестабильного состояния окружающей среды. При таком подходе на основании концепции устойчивого развития формируется экономика, которая предполагает ориентацию не только на потребителей, но и на гармоничное сочетание социальных, природных и экономических приоритетов развития и ориентированного на сохранение стабильности и целостности природного, социального и экономического сред. Экологическая гармоничность экономической системы предполагает достижение такого состояния, которое будет как можно дольше востребовано окружающей средой. В условиях глобализации, ускорение темпов изменений в окружающей среде, возрастание конкуренции за ресурсы, принцип гармоничности обязательно должен стать в ряде основных принципов стратегического управления предприятием. Однако большинство ученых соглашается с мнением о том, что реализация принципа гармоничности в стратегическом управлении развитием предприятия до сих пор остается на достаточно низком уровне, а методическая база формирования эколого-экономической стратегии (особенно в сфере стратегического целеполагания) является крайне неполной и ограниченной, поскольку в большей мере касается макроэкономических аспектов обеспечения устойчивости.

Важную роль в управлении эколого-экономическим развитием предприятия в стратегическом периоде играет процесс формирования его эколого-экономической политики. Сначала рассмотрим экологическую политику. Основная цель новой экологической политики – это создание условий для эффективного решения имеющихся экологических проблем, а также предупреждения их возникновения в будущем [5].

Под эколого-экономическим развитием понимают реализацию экономического императива в развитии хозяйства, формирования социально ориентированной рыночной экономики, которая будет гарантировать гражданам высокое качество

жизни и экологически безопасную окружающую природную среду [6].

Экономическая политика предполагает высокий уровень экономического субъекта (в частности, государства или межгосударственного образования); системное, комплексное согласование действий (а не отдельные мероприятия); наиболее принципиально важную, укрупненную линию поведения [1]. Это свидетельствует, что стратегия и тактика подчиняются реализации политики и способны определять линию действий любого хозяйственного субъекта. (Одновременно: если стратегия предполагает более долгосрочные, крупные и важные наставления, то тактика принимает во внимание более краткосрочные ориентиры, детализирующие средства реализации стратегии).

Экологическая политика заключается в управлении экологической ситуацией и обеспечения рационального использования природных ресурсов с помощью системы политических, экономических, юридических и других мер, которые вместе с системой экологических целей представляют собой экологическую политику страны [3]. Формирование экологической политики предприятия и его обязательство должна определяться на внутреннем и внешнем уровнях [9].

Экономический механизм природопользования состоит из таких основных составляющих: экономическая оценка природоресурсный потенциал на основе агрегированной дифференциальной и абсолютной рент, которые определяют степень вклада каждого из ПП в общих результатов общественного производства; система сборов (платность) за использование природных ресурсов; инновационная политика в сфере природопользования, направленная на сокращение ресурсоемкости производства на основе его технического и технологического переоснащения; инвестирования до внедрения природоохранных мероприятий. К составу основных критериев эффективности хозяйственного (то есть экономического) механизма экологического регулирования, относятся следующие: степень интегрированности, согласованности сообщения эколого-экономических интересов субъектов различных уровней общественного воспроизводства; способность реализовывать экономические интересы членов общества в сфере отношений природопользования; экологическая целесообразность механизма регулирования и улучшения качества окружающей среды.

С нашей точки зрения, хозяйственный механизм управления эколого-экономическим развитием состоит из двух основных составляющих организационно-экономического механизма экономико-правового механизма природопользования, возникновение и развитие которых происходят на макро - и мезоуровне.

Основными составляющими хозяйственного механизма организации управления природополь-

зованием на общенациональном и на региональном уровнях являются: организационная структура управления природоохранными структурами; система проведения экологической экспертизы и паспортизации; система мониторинга состояния окружающей среды; информационная, нормативная, статистическая база управления; система контроля качества и безопасности конечной продукции; система экологического маркетинга общественных потребностей; система экологического аудита; система планов и прогнозов в управлении природопользованием; экологическая инфраструктура; общественная система содействия природоохранным мероприятиям; система экологического образования и воспитания.

Для природных эколого-экономических благ (природных факторов эколого-экономической деятельности человека) характерным является наличие сложного комплекса экономических свойств и функций, которые выполняются в разных процессах образования средств удовлетворения общественных потребностей. Выдвинули концепцию производственно-технологической характеристики предприятия, согласно которой оно стремится к технической рациональности, то есть повышение степени информированности работников о причинно-следственных связях между необходимыми входами и желаемыми результатами деятельности. Технология является одной из наиболее важных характеристик предприятия, в решающей степени определяет эффективность его продуктивной деятельности. По этому поводу следует отметить, что именно создание уникальной (по цене или многообразию) товарного предложения на основе применения природных ресурсов, доступных всем другим производителям, т. е. обеспечение максимальной эффективности использования природных ресурсов, считают главным источником получения конкурентных преимуществ предприятия. Рассматривают изменение технологии как главную движущую силу устойчивого общественного развития.

Основу промышленных технологических процессов составляют специфические способы производственного потребления разнообразных благ, поскольку сама возможность осуществления производственной деятельности требует начального запаса, необходимых для производства материальных, трудовых и финансовых ресурсов, включая и природные. Однако, ведущей фазой воспроизводственного процесса при условии рыночного хозяйства следует считать этап потребления, на который материальное производство ориентируется в первую очередь. Именно потребитель является исходным виновником распространения экодеструктивных явлений производственного происхождения, поскольку прежде всего рост человеческих потребностей становится предпосылкой уве-

личения объемов использования природных ресурсов, и, как следствие, рост антропогенной нагрузки на окружающую природную среду.

Поэтому, по нашему мнению, принятие управленческих решений по оптимизации природопользования в современных условиях требует обязательного применения комплексного подхода, то есть изучения причинно-следственных связей эколого-экономического развития за всеми составляющими цепочки «производство – потребление» (от добычи до потребления конечных продуктов их переработки), а также принятие регулятивных управленческих решений по устранению первоисточников возникновения экодеструктивных явлений. Внешняя сфера управленческого регулирования эколого-экономического развития формируется совокупностью отношений организационно-экономического механизма предприятия с другими составляющими хозяйственного механизма. В целом разработка стратегии перехода на модель развития по содержанию адекватна процессу формирования (совершенствования, реформирования) общенационального хозяйственного механизма экологически устойчивого развития. Такой хозяйственный механизм представляет совокупность форм и методов функционирования общественного производства как целостной эколого-экономической цепной, уравновешенной системы. Для развития действенного и результативного хозяйственного механизма обеспечения перехода экономики к модели устойчивого развития решающее значение имеют совершенствование, изменение или образование соответствующих его элементов, форм, блоков с обязательным усилением их взаимодействия между собой.

Нормативно-методическое обеспечение функционирования систем экологического мониторинга и экологического аудита осуществляется на основе использования сложного комплекса методов и инструментов оценки экологической безопасности производственной деятельности. Анализируя опыт определения влияния производственно-экономической деятельности на состояние окружающей среды, определяют основные методы оценки такого влияния, что могут использоваться для формирования системы информационного обеспечения управленческих решений в сфере эколого-экономического развития. Наиболее целесообразным является комплексное использование указанных методов в соответствии с содержанием, характером и динамикой течения отдельных составляющих эколого-экономической деятельности предприятия. Следует, однако, согласиться с мнением, что возможности широкого применения введенных методических инструментов в практике хозяйствования отечественных предприятий также существенно ограничены из-за недостатка внешней информации для проведения конкурентного сравнительного анализа или обобщения данных о состоянии экологической безопасности на

уровне региона и др. Еще одним существенным недостатком (в значительной мере обусловленной нехваткой должной мотивации по активизации управленческой активности в сфере эколого-экономического развития), которая является присущей современным системам информационного обеспечения экологического менеджмента отечественных предприятий, становится отсутствие четкого осознания и внутренней убежденности их руководства о необходимости осуществления соответствующих исследований, а также информационная закрытость и непрозрачность производственно-хозяйственной деятельности в целом.

Литература

1. Bobrikov, V., & Ravochkin, N. (2020). Russian Coal Companies Ecological Responsibility Practices as a Social Development Harmonization Factor in the Globalization Context. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 174). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017402004>
2. Boginska, L., Hasii, O., Yurchenko, O., & Shushkevych, V. (2020). Environmental and economic aspects of the exploitation of roads by the mining industry. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 168). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016800022>
3. Cai, W., & Wang, J. (2020). Research on Objective Environmental Factors of Sustainable Development of Enterprises in Qaidam Circular Economy Pilot Area. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 165). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016501005>
4. Dyganova, R., & Gordeeva, A. (2020). Greening by grain waste recycling in cereal industry. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 161). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016101098>
5. Dyrdonova, A. N., Zinurova, R. I., Girfanova, E. Y., & Andreeva, E. S. (2020). Ecodesign management modelling for petrochemicals manufacturing. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1679). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1679/5/052095>
6. Fadly, D. (2020). Greening industry in Vietnam: Environmental management standards and resource efficiency in SMEs. *Sustainability* (Switzerland), 12(18). <https://doi.org/10.3390/SU12187455>
7. Gavrillov, O. E., Eremeeva, S. S., Karaganova, N. G., Kazakov, A. V., & Mironov, A. A. (2021). Ecological activity area formation of an industrial enterprise: Applied aspects. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 677). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/5/052059>
8. Hegeman, P. D., & Sørheim, R. (2021). Why do they do it? Corporate venture capital investments in cleantech startups. *Journal of Cleaner Production*, 294. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126315>
9. Wang, Z., Qian, C., Zhang, C., Jia, X., Zhang, X., Hou, X., ... Ta, L. (2020). Source Apportionment of Total Phosphorus Pollution in Yixun River Basin. *Research of Environmental Sciences*, 33(10), 2290–2297. <https://doi.org/10.13198/j.issn.1001-6929.2020.05.12>
10. Yan, P., Zhao, G., Zhang, N., Huang, X., Luo, X., & Yu, S. (2021). Research on the green evaluation system of manufacturing process. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 200, 451–462. https://doi.org/10.1007/978-981-15-8131-1_40

Formation of opportunities for greening the production of energy technologies while reducing the cost of production

Anikin I.Yu.

Tyumen Industrial University

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

Modern industrial production is one of the significant sources of human anthropogenic impact on the state of the environment. The effect of industrial factors has a decisive effect on the transformations of the biosphere through the presence of complex and diverse connections between the human environment and its productive activity. Firstly, the natural environment is a global spatial basis, within and according to the conditions of which any human activity (including industrial) is carried out. Secondly, the properties of the natural environment are largely reflected in the formation of a complex system of urgent requirements and requests of humanity regarding the safety, quality, duration, comfort of human existence, and therefore determine the hierarchy of real emerging human needs (objective and subjective, social and individual) in need of pleasure. Thirdly, the natural environment is the main source of resource support for the vital activity of mankind, that is, a huge repository of natural resources, the involvement of which is extremely necessary for society to meet the continuously growing needs of its members. However, the global (relative to the existing boundaries of the human habitat) nature of the existence of the surrounding natural environment almost until the middle of the last century stipulated a purely anthropocentric (based on the dominance of human needs) nature of the human attitude to the state of the biosphere. Under such conditions, the interests of society regarding the relationship with the natural environment were usually limited to a purely "consumer" orientation (from the egoistic standpoint of "nature management").

Keywords: greening, production, technology, reduction, opportunity.

References

1. Bobrikov, V., & Ravochkin, N. (2020). Russian Coal Companies Ecological Responsibility Practices as a Social Development Harmonization Factor in the Globalization Context. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 174). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017402004>
2. Boginska, L., Hasii, O., Yurchenko, O., & Shushkevych, V. (2020). Environmental and economic aspects of the exploitation of roads by the mining industry. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 168). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016800022>
3. Cai, W., & Wang, J. (2020). Research on Objective Environmental Factors of Sustainable Development of Enterprises in Qaidam Circular Economy Pilot Area. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 165). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016501005>
4. Dyganova, R., & Gordeeva, A. (2020). Greening by grain waste recycling in cereal industry. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 161). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016101098>
5. Dyrdonova, A. N., Zinurova, R. I., Girfanova, E. Y., & Andreeva, E. S. (2020). Ecodesign management modelling for petrochemicals manufacturing. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1679). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1679/5/052095>
6. Fadly, D. (2020). Greening industry in Vietnam: Environmental management standards and resource efficiency in SMEs. *Sustainability* (Switzerland), 12(18). <https://doi.org/10.3390/SU12187455>
7. Gavrillov, O. E., Eremeeva, S. S., Karaganova, N. G., Kazakov, A. V., & Mironov, A. A. (2021). Ecological activity area formation of an industrial enterprise: Applied aspects. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 677). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/5/052059>
8. Hegeman, P. D., & Sørheim, R. (2021). Why do they do it? Corporate venture capital investments in cleantech startups. *Journal of Cleaner Production*, 294. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126315>
9. Wang, Z., Qian, C., Zhang, C., Jia, X., Zhang, X., Hou, X., ... Ta, L. (2020). Source Apportionment of Total Phosphorus Pollution in Yixun River Basin. *Research of Environmental Sciences*, 33(10), 2290–2297. <https://doi.org/10.13198/j.issn.1001-6929.2020.05.12>
10. Yan, P., Zhao, G., Zhang, N., Huang, X., Luo, X., & Yu, S. (2021). Research on the green evaluation system of manufacturing process. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 200, 451–462. https://doi.org/10.1007/978-981-15-8131-1_40

Модели расчёта технико-экономических показателей (ТЭП) на промышленном предприятии (использование ЭИС на промышленном предприятии)

Данелян Тэя Яновна

кандидат экономических наук, доцент кафедры прикладной информатики и информационной безопасности, РЭУ им. Г.В. Плеханова, tdanelan@yandex.ru

Спирьянов Олег Александрович

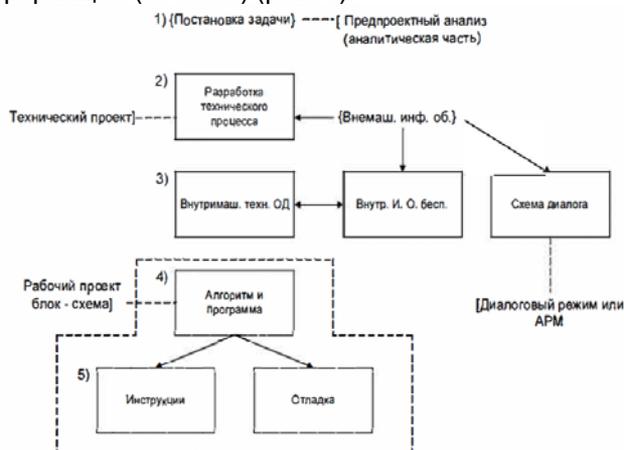
системный администратор, ИП Соснин, РЭУ им. Г.В. Плеханова

Чтобы промышленное предприятие работало нормально, необходима информация о тех основных и вспомогательных результатах, которые выполняются на предприятии для достижения цели и получения конечного продукта. В данной статье авторы рассматривают основные функции промышленного предприятия, плановые технико-экономические показатели, классы технико-экономических показателей, модели расчёта технико-экономических показателей. Представлены классы технико-экономических показателей, анализируемых на предприятиях в целях определения работоспособности предприятия; типовые схемы управления предприятием, облегчающие работу предпринимателя при проектировании экономического объекта и эффективного управления работой этого объекта.

Ключевые слова: промышленное предприятие, технико-экономические показатели, информационные системы управления, автоматизированные процессы управления

Основные функции промышленного предприятия

Чтобы промышленное предприятие работало нормально, необходима информация о тех основных и вспомогательных результатах, которые выполняются на предприятии для достижения цели и получения конечного продукта. Информацию о предприятии называют технико-экономическими показателями. ТЭП получают и обрабатывают с помощью создаваемой на предприятии системы автоматизированной обработки экономической информации (САОЭИ) (рис. 1).



Этапы создания САОЭИ

Внемаш. И.О. = Режим работы П.Р. или Д.Р.

= маш. (техн.) носители = формы входных и выходных документов

= Методы контроля информации = макеты ввода / вывода

Рис. 1.

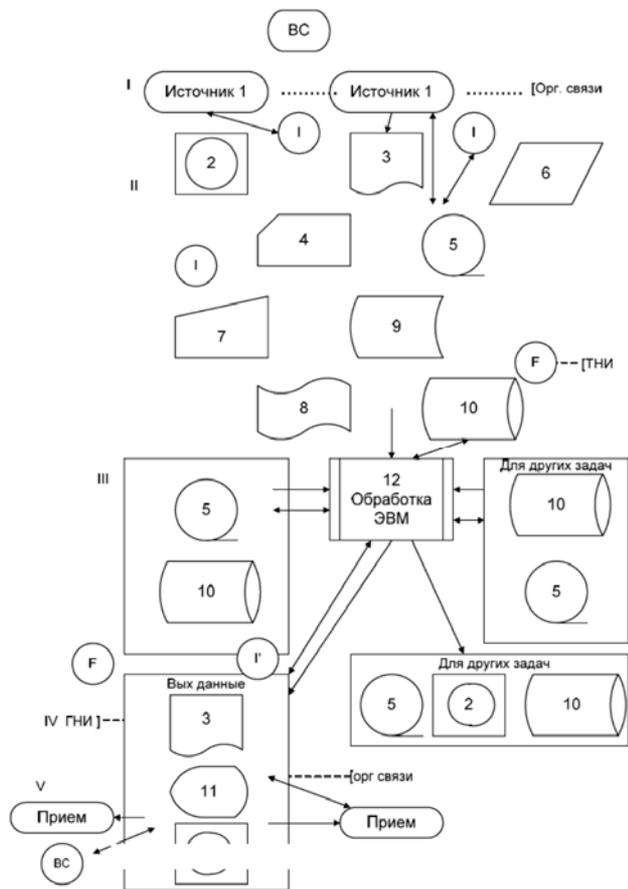


Рис. 2. Иерархическая схема САОЗИ

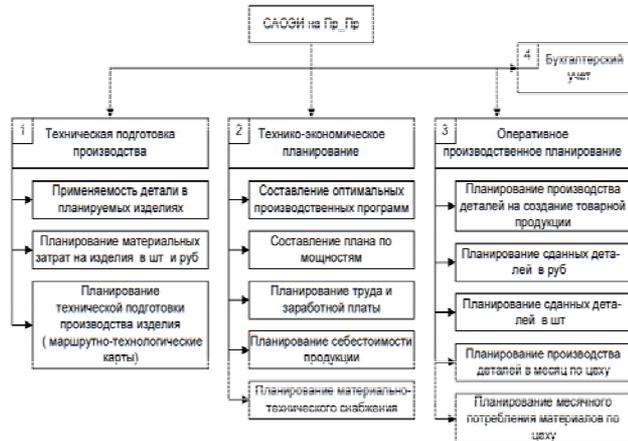


Рис. 3. Система автоматизированной обработки экономической информации на промышленном предприятии (САОЗИ на Пр_Пр)

Показатели ТЭП — это сложное информационное образование, некая метрическая величина, которая ставится в соответствие состоянию объекта или элемента, выполняющего конкретную функцию, которая описывается временем, результатом выполнения функции, затратными средствами. Так как функции промышленного предприятия разные, то и результат разный и, следовательно, ТЭП бывают разные плановые и оперативные.

Связь функций управления с технико-экономическими показателями промышленного предприятия

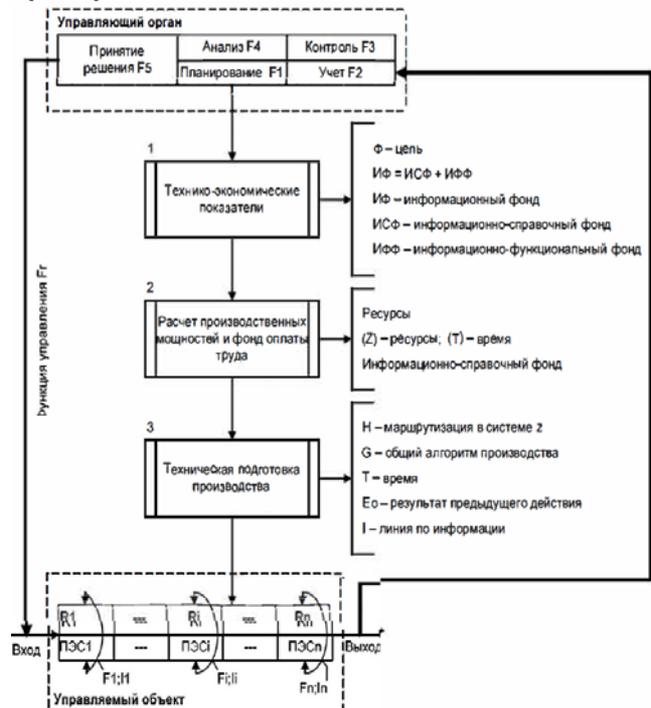


Рис. 4. Этапность выполнения функций управления объектом:

R_i — управляющий орган подсистемы i предприятия;
 $ПЭС_i$ — производственная экономическая подсистема;
 F_i — связь по управлению i й подсистемы;
 I_i — связь по информации (по ТЭП) подсистемы i

Чтобы рассчитать ТЭП, используют следующие информационно справочные файлы (ИСФ). ИСФ:

- a. Нормативные файлы
 - b. Расчетные файлы
 - c. Планово-договорные файлы
 - d. Таблично-справочные файлы
 - e. Постоянно-учетные файлы
 - f. Регламентирующие файлы
1. Нормативные файлы: применимость деталей
 - a. Постоперационные нормы затрат труда
 - b. Пооперационные нормы затрат труда
 - c. Пооперационно-поддетальные нормы затрат труда
 - d. Технологический маршрут
 2. Расчётные файлы: цены на детали
 - a. Цены на покупные изделия
 - b. Цены на готовую продукцию
 - c. Тарифы и ставки
 3. План выпуска
 - a. План выпуска
 - b. План отгрузки готовой продукции
 - c. Плановая калькуляция на производство гп
 - d. План потребности образования
 - e. На производственную программу
 - f. План потребности материальных, трудовых, денежных и других ресурсов

На рис. 5, 6 представлены схемы возможных направлений по моделированию экономических показателей промышленного предприятия для принятия решения по управлению предприятием.

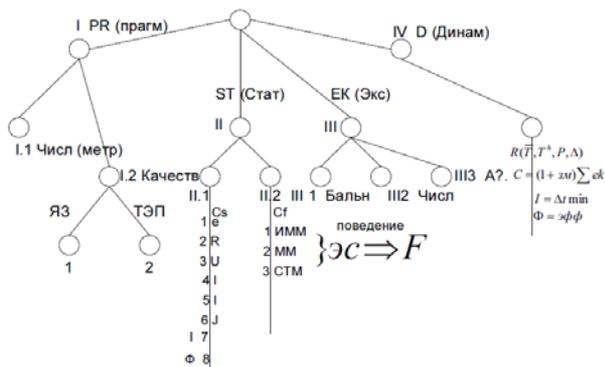
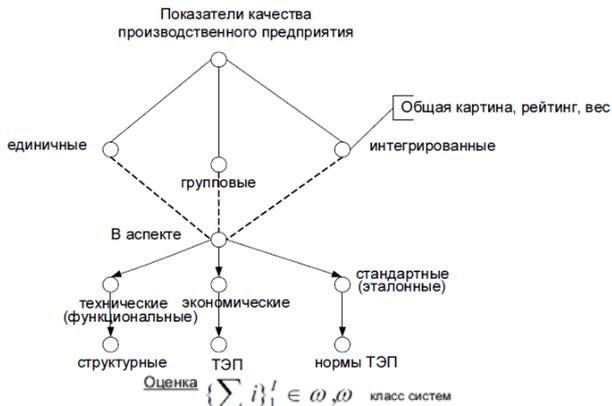


Рис. 5.

Методы = $(W^{PR}, W^{ST}, W^{EK}, W^D)$ { Условия В.С. Факторы В.С. Ситуация В.С. и В.Н. } = $\{Si\}$

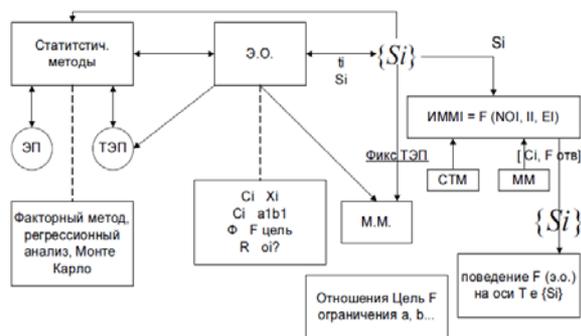


Рис. 6.

Плановые ТЭП. Классы ТЭП

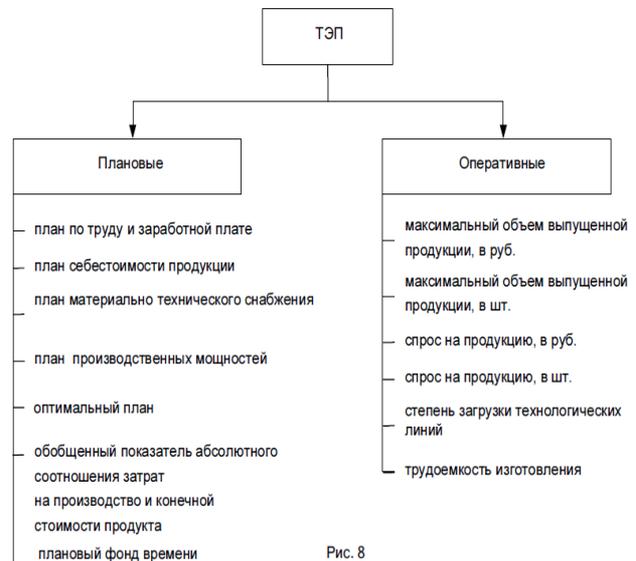


Рис. 8

Рис. 7. Схема классификации показателей качества производственного предприятия

Рассмотрим алгоритм расчета абсолютной величины затрат при обработке экономической информации (ТЭП).

Критерий оценки показателя оптимальности технологического процесса обработки данных (ТПОД) выражается через соотношение затрат (З) и выпуска (В) стоимостной оценки, которая требуется для получения ТЭП:

$$K = \frac{B}{Z}$$

где З - затраты на разработку и функционирование ТПОД;

В - стоимостная оценка получения результатных значений ТЭП.

Если $K_{max} \rightarrow$ оптимум ТПОД и $3_{min} \rightarrow$ ТПОД

$$3 = (3p * E) + 3э + 3м$$

где $3p$ - разовые затраты на разработку, отладку и внедрение;

Е - коэффициент эффективности капитальных вложений;

$3э$ - эксплуатационные затраты, связанные с работой по выработанной ТП;

$3м$ - затраты на модификацию и адаптацию ТПОД.

Модели расчета ТЭП

Входные данные:

- Государственный заказ;
- Контрольные цифры;
- Договорные нормативы на определенный период;

- Маркетинговые исследования (в виде жизненного цикла товара и его рейтинга);

- Потребность в МТС.

Выходные данные:

- Бизнес-план (техпромфинплан (ТПРП));
- Оптимальный производственный план;

- План по МТС;
- План по труду и заработной плате;
- План реализации продукции и прибыли;
- План по производственным мощностям;
- Калькуляция нормативной себестоимости изделия.

Оптимальный производственный план, если государственное предприятие, то все данные спускаются сверху, по цифрам государственного заказа; если коммерческое предприятие, то данные формируются по маркетинговым исследованиям.

План по МТС предприятие рассчитывает само.

План по труду и заработной плате определяют финансовое управление и кадры.

План реализации продукции и прибыли — это экономико-математическое моделирование с учетом факторов внешней среды.

План по производственным мощностям и калькуляция нормативной себестоимости изделия связаны с изменением внутренних ресурсов.

Бизнес-план содержит показатели:

- производство и реализация;
- техническое и организационное развитие;
- повышение экономической эффективности;
- нормы и нормативы;
- МТ обеспечение;
- труд и кадры;
- себестоимость, прибыль, рентабельность;
- финансовый план.

Модель 1. Расчёт годовой оптимальной производственной программы предприятия

$$\frac{\text{Потребность в продукции данного предприятия в народном хозяйстве}}{\text{Функция критериев оптимальности}} = \frac{\text{Функция ресурсов данного предприятия и возможной скорости производства}}{\text{Функция критериев оптимальности}}$$

$$P = \frac{f(r, v)}{f(k)}$$

Где P - потребность в продукции данного предприятия на рынке;

r - ресурсы данного предприятия;

v - возможная скорость производства;

K – совокупность критериев оптимальности.

$K = VP^{max}, CP^{max}, CP^{min}, TP^{min}, P^{max}, \Phi O, R, M^*$

Где VP - выпуск продукции (объем);

CP - выпуск продукции (стоимость);

ср - затраты на производство по стоимости;

тр - затраты на производство по времени;

P - прибыль предприятия;

ЗО - загрузка оборудования;

ФО - фонд оборотных средств;

R - рентабельность;

M* - влияние рынка (информация).

Алгоритм

1-й шаг. Определение номенклатуры продукции, объема производства и прибыли (объемы выпуска продукции в стоимостном выражении CP).

2-й шаг. Уточнение разделов ТПФП (техпромфинплана бизнес плана).

3-й шаг. Выбор показателей, обоснование и расчет.

Математическая модель 1-го шага алгоритма

1. Объем выпуска по номенклатуре CP:

$$\text{extr} \sum_{i=1}^N c_i x_i \rightarrow \Phi^{max} \cong CP^{max}$$

при $x'_i \leq x_i \leq x''_i$,

где c_i - стоимость i-го изделия;

x_i - объем выпуска i-го изделия;

x'_i - объем выпуска i-го изделия по плану;

x''_i - требуемый объем выпуска i-го изделия;

N - количество i-го изделия (номенклатура).

2. Затраты по времени тр:

$$\sum_{i=1}^N t_{ij} x_i \leq F_j \cong TP^{min}$$

Где t_{ij} - норма времени на изготовление;

x_i - на j-м оборудовании;

F_j - фонд времени работы j-го оборудования.

3. Затраты на покупку ФО:

$$\sum_{i=1}^K z_i x_i \leq D \cong \Phi O$$

Где z_i - затраты на покупные изделия;

D - фонд оборотных средств на покупку изделий и материалов.

4. Фонд заработной платы рабочих ср:

$$\sum_{i=1}^L \Pi_i x_i \leq H \cong CP$$

Где Π_i - стоимость трудовых затрат на изготовление i-го изделия;

H - фонд заработной платы (ФЗП) основного производства.

Здесь используется модель задач линейного программирования (ЗЛП) 1 я запись это целевая функция и 2, 3, 4 е выражения это система ограничений.

Если ограничения меняются из-за влияния внешних факторов рынка, то ЗЛП необходимо итерировать многократно, изменяя в 1, 2, 3, 4 е значения коэффициентов и ограничений. Получив несколько значений прибыли (CP), проинтерполировать и дважды продифференцировать или применить факторный, корреляционный и регрессионный анализ либо модель динамического программирования.

Технологический процесс реализации ЗЛП модели по расчету годовой оптимальной производственной программы

1. Подготовка исходных данных.

2. Формирования матриц ЗЛП (выражения 1 - 4).
3. Расчет прибыли.
4. Выдача результатов в разрезе технико-промышленного финансового плана (ТПФП) или бизнес плана.

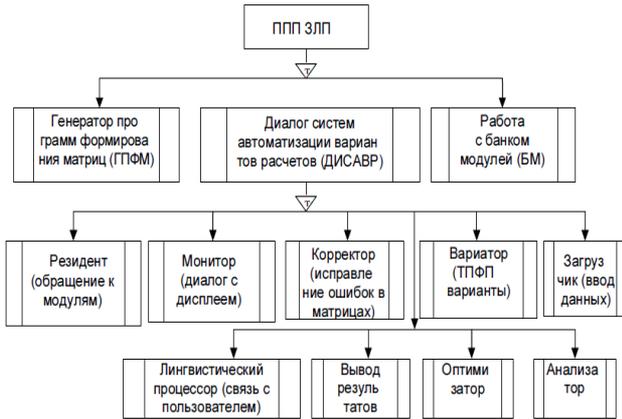


Рис. 6.9. Схема взаимодействия модулей ППП ЗЛП

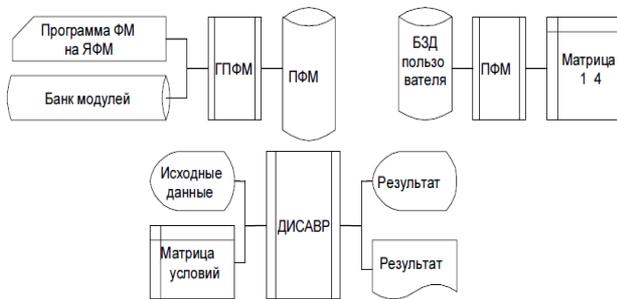


Рис. 10. Схема ресурсов модулей ГПФМ, ПФМ и ДИСАВР

Модель 2. Расчет плана МТС (ПМТС) на год Алгоритм (шаги решения).

1. Расчет потребности в материалах и покупных изделиях по цехам и предприятию в целом на год.
2. Расчет потребности в материалах и покупных изделиях на квартал, месяц по цехам в спецификации и номенклатуре.

Пусть r - норма расхода i -го материала на j -м изделии;

N_{ij} - программа выпуска на j е изделие (количество j -го изделия в год;

P_i - запрос i -го материала в днях (переходящий запрос i -го материала в днях).

$$\sum_{i=1}^K N_{ij} * P_j * (1 + \frac{Z_i}{360}) = W_i$$

где W_i - потребность в материале i го типа на все изделия $j = (1, 2, \dots, k)$ го типа.

Входные данные

1. Сводные нормы расхода материала i го изделия на j е изделие.
2. Наименование i х материалов.
3. Программа (количество и срок) выпуска изделий j по предприятию ($j = 1, 2, \dots, k$).

Вывод: ведомость потребности материалов на год в укрупненной номенклатуре.

Алгоритм расчета плана материально-технического снабжения на год

Расчет потребностей i -го материала и покупных изделий по цехам и предприятия в целом на месяц, квартал по специальной номенклатуре

$$n_{ijl} * P_{jl} = W_{ijl}$$

Где n_{ijl} - специфицированная норма в i -м материале на j -е изделие в l -м цеху в специфицированной номенклатуре;

P_{jl} - план выпуска j -го изделия в l -м цеху;

W_{ijl} - общая потребность i -го материала j -го изделия в l -м цеху.

$$\sum_{j=1}^K W_{ijl} = W_{il}$$

Где W_{il} - общая потребность в i -м материале в l -м цеху;

K - количество номенклатуры изделий.

Входные данные

1. Специфицированные цеховые нормы расхода материала на изделие.
2. Полная применимость.
3. Наименование материалов.
4. Классификационный ценник.
5. Цеховая программа выпуска изделий.

Выходные данные. Ведомость потребности материалов на газ в укрупненной, номенклатуре.

Код цеха получателя I	Оклад поставщика	Количество i го материала на плановый период P _i	Норма расхода на изделие n _{ijl}	Цены материала Ц _i	Стоимость лимита n _{ijl} * Ц _i

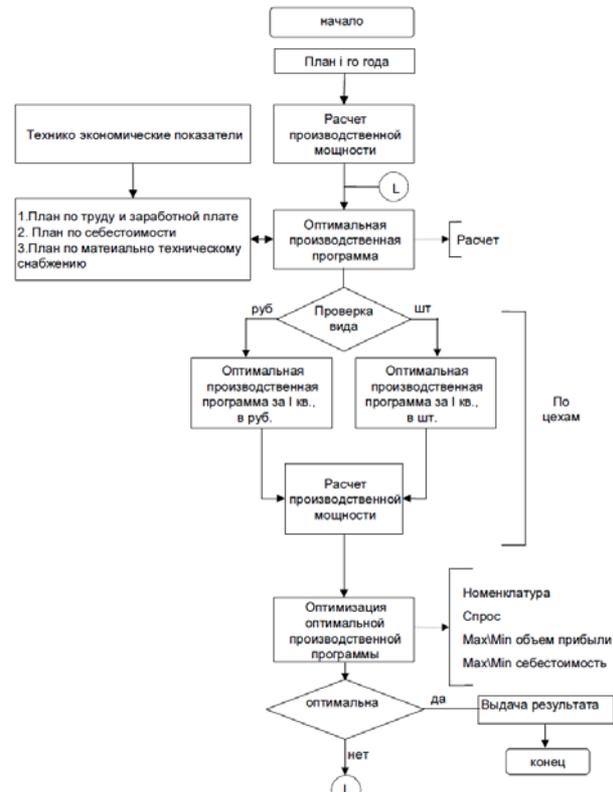


Рис. 11. Схема работы системы расчета оптимальной производственной программы

Модель 3. Расчет производственных мощностей предприятия

Чтобы автоматизировать процесс расчета производственных мощностей, необходимо формализовать этапы этого расчета.

Система обозначений:

1 - К цеха;

1 - J линии оборудования;

1 - M изделия;

r - фонд времени работы J оборудования;

n_j - число единиц оборудования в J линии;

n_{jk} - новое количество оборудования j в K цеху;

P_{ik} - оптимальная производственная программа выпуска i го изделия в K цеху;

q_j - коэффициент выполнения норм по j группе оборудования;

B_i - коэффициент повышения норм трудоемкости для j группы;

$Z^H = Z^0$ - нормированный коэффициент производственной мощности;

$$Z^H \begin{cases} = 1,05 & \text{крупносерийное производство} \\ = 1,10 & \text{среднесерийное производство;} \\ = 1,15 & \text{единичное производство.} \end{cases}$$

Дано:

Цех K

Смены S

Требуется. Рассчитать производственные мощности для K цеха на квартал, год при P_{ik} . Оптимальную производственную программу выпуска I го изделия в цеха предприятия по i-му изделию P_{ik} .

Пусть функция производственной мощности (РПМ) имеет вид:

$$РПМ = F(T_{рД}, S_{рД}, S_{рД}^0, I_{рД}^0, L_1, L_2, L_3, \dots, L_k),$$

Где РПМ- расчет производственной мощности;

$T_{рД}$ - продолжительность рабочего дня;

$S_{рД}$ - сменность оборудования в рабочем дне;

$I_{рД}^0$ - интенсивность использования основных фондов в рабочем дне;

L_1 - коэффициент испытания новых ИТ в процентах;

L_2 - коэффициент изменения номенклатуры продукции;

L_3 - коэффициент по внедрению ИТ в процентах.

Расчет производственных мощностей — это процесс определения внутренних ресурсов предприятия.

На рис. 11 представлена функциональная схема последовательности выполнения работ по расчету производственной мощности (РПМ) промышленного предприятия, связанной с оптимальной производственной программой.

Алгоритм расчета производственных мощностей

1. Плановый фонд времени работы J й группы оборудования K цеху. $R_{JK} = r * n_{JK}$; для полной номенклатуры продукции суммируем все J-е группы

$$R_{jk} = \sum_j^J \sum_k^M r * n_{jk}$$

Где r – плановый фонд времени для каждой единицы;

n_{jk} – число единиц оборудования в J-ой линии.

2. Трудоемкость изготовления в количестве и по номенклатуре в соответствии с оптимальной производственной программой по каждой J-й группе оборудования.

$$T_{ijk} = \frac{\sum_{i=1}^M T_{ijk} * P_{ijk}}{q_j * B_j}$$

Где T_{ijk} – трудоёмкость для I – ого изделия в j-ой линии;

P_{ijk} – ОПП для j-ой изделия на j-ой линии;

q_j – нормативный коэффициент трудоёмкости j-ой линии;

B_j – повышенный коэффициент трудоёмкости j-ой линии.

3. Коэффициент производственной мощности по J-й линии.

$$Z_{jk} = \frac{R_{jk}}{T_{jk}}$$

Z_{jk} сравнивается с Z^H для:

a. Определения узких мест выпуска i-ого изделия на j-ой линии;

b. Определения степени загрузки j-ого оборудования.

4. Анализ коэффициента производственной мощности по всем J м линиям, технологиям, группам и с нормативным коэффициентом производственной мощности.

$$Z_{jk} = Z_{j+1,k} = Z^H \in \text{НСИ}$$

Если $Z_{jk} < Z^H$ – экстремальная ситуация. Что делать?

a. Увеличить количество смен;

b. Изменить количество единиц.

$$\pm \Delta n_{jk} = \frac{R_{jk} - T_{jk}}{r}$$

Где +Δ - имеют место излишки;

Δ - нехватка оборудования.

5. Пересчет оптимальной производственной программы и производственных мощно

5.1. Новый плановый фонд времени

$$R'_{jk} = R_{jk} + (n'_{jk} * r)$$

5.2. Новый коэффициент производственной мощности

$$Z'_{jk} = \frac{R'_{jk}}{T_{jk}}$$

5.3. Отбор

$$\{Z_{jk}\} \rightarrow Z_{min}$$

5.4.

$P_{ik} \rightarrow P_{ikmin}$ для j -ой линии

5.5. Отбор

$$n'_{JK} = \begin{cases} < 1, S = 3 \text{ нецелесообразно} \\ > n_{JK}, \text{ то } n'_{JK} = n_{JK} \end{cases}$$

6. Расчет производственных мощностей (PM) К цеха по выпуску I-го изделия J-й линией.

$$PM_K \cong P_{JK} = P_{JK} \cdot Z_{minK} = P_{JK},$$

где Z_{minK} – отобранная из J х линий, обладающая min пропускной способностью.

7. Анализ степени загрузки оборудования в J-й линии.

$$q_{JK} = \frac{T_{JK} \cdot Z_{minK}}{R_{JK}} \rightarrow S = 2; \quad q'_{JK} = \frac{T_{JK} \cdot Z_{minK}}{R'_{JK}} \rightarrow S > 2.$$

Все эти модели связаны с расчетом тех бизнес-планов, которые связаны с расчетом плановых технико-экономических показателей, определяющих допустимые границы эффективной работы предприятия.

Чтобы качественно проводить управление предприятием, цель которого достижение плановых границ, необходимо проводить учет и контроль как производственной, так и финансовой деятельности предприятия, т.е. реализовывать вторую функцию управления предприятием. Результаты планирования являются исходными данными для БУ (бухгалтерского учета).

Так как в процессе планирования разрабатывается большое количество экономических показателей по учету, выполнение этих показателей должно быть автоматически, т.е. весь процесс учета должен быть отражен в системах автоматизированной обработки экономической информации (САОЭИ) предприятия.

Модель 4. Расчет плановых показателей по труду и заработной плате (ТЗП)

Задача ТЭП расчет ТЗП подразделяется на четыре подзадачи.

1. Расчет программы плановой трудоемкости ППТ.
2. Расчет численности основных производственных рабочих.
3. Расчет ФЗП (фонда заработной платы).
4. Расчет численности основных ФЗП вспомогательных рабочих, ИТР и служащих.

Задача 1. Плановая трудоемкость ППТ

$$T = \frac{1}{h} \sum_{j=1}^N t_j * P_j * k_j,$$

где T – плановая трудоемкость;

t_j – норма трудоемкости на j изделие;

P_j – производственная программа j го изделия;

k_j – плановый коэффициент выполнения норм выработки;

h – плановый коэффициент снижения трудоемкости.

В разрезе цеха, профессии, разряда, размерность год, квартал, месяц.

Входные данные: ППТ

Производственный план по цехам на изделия, нормативные коэффициенты.

Выходные данные: ППТ

1. Плановая программа трудоемкости в человеко-часах.

2. Плановая программа трудоемкости по группам оборудования в разрезе:

- а. Цех;
- б. Профессия;
- с. Код оборудования

Задача 2. Численность основных производственных рабочих

$$R = \frac{T}{\Phi},$$

где T – плановая трудоемкость;

Φ – полезный фонд времени одного рабочего по профессии на плановый период.

Задача 3. ФЗП

$$S = \sum_{j=1}^T C_j * k_j * P_j,$$

где P_j – производственная программа j го изделия;

k_j – плановый коэффициент выполнения норм выработки;

S – ФЗП;

C_j – нормативная расценка на j ю деталь.

Модель 5. ТЭП

Задача. ТЭП план реализации продукции и прибыли

$$PP = \sum_{j=1}^N C_{j0} * [X_j - (X_j^{*ост} - X_j^{*ост})],$$

где C_{j0} – оптовая цена готового j го изделия;

X_j – плановый выпуск готового изделия;

$X_j^{*ост}$ – остатки j го изделия на конец (к) и начало (н) планового периода;

N – номенклатура j х изделий (количество);

PP – план реализации.

Реализация по полной себестоимости – ПРс

Реализация по оптовым ценам – Про

П – прибыль

$$ПРс = \sum_{j=1}^N C_{jc} * [X_j - (X_j^{*ост} - X_j^{*ост})]$$

где C_{jc} – себестоимость.

$$П = PP_0 - ПРс$$

Входные данные

1. План производства на год.
2. Оптовые цены.
3. Ожидаемые остатки на плановый период N и K.
4. Себестоимость.

Выходные результаты

Ведомость: расчет плана реализации и прибыли.

AI _i	KI _i	Единица измерения	Остаток ГП на начало года в оптовых ценах по полной себестоимости	Прибыль за прошлый год от реализации	Остаток на конец года	Реализация в оптовых ценах по полной себестоимости

Заключение

В данной статье представлены классы технико-экономических показателей, анализируемых на предприятиях в целях определения работоспособности предприятия. Представлены типовые схемы управления предприятием, что облегчает работу предпринимателя при проектировании экономического объекта и эффективного управления работой этого объекта.

Литература

1. Данелян Т.Я., Спирьянов О.А. Учебные практики по курсу теории информации: учебное пособие. – Москва: РУСАЙНС, 2021 – 142с.;
2. Данелян Т.Я., Спирьянов О.А. Учебно-методический комплекс «Общая теория информации для IT-специалистов»: учебное пособие. - Москва: РУСАЙНС, 2021 - 128 с.;
3. Данелян Т.Я. Спирьянов О.А. Использование информационных технологий для автоматизации биржи (рынка товаров). Инновации и инвестиции: научно-аналитический журнал. №12. 2020;
4. Данелян Т.Я. Спирьянов О.А. Проектирование Автоматизированного рабочего места (АРМ) брокера товарной биржи. Инновации и инвестиции: научно-аналитический журнал №1. 2021;
5. Данелян Т.Я. Экономические информационные системы (ЭИС) предприятий и организаций: монография / Данелян Т.Я. – М.: ЮНИТИ-ДАНА: Закон и право, 2015. – 284 с.

Models for calculating technical and economic indicators (TEI) at an industrial enterprise (use of EIS in an industrial enterprise)

Danelyan T.Ya., Spiryanov O.A.

PRUE G.V. Plekha-nova

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

In order for an industrial enterprise to work normally, information is needed about those main and auxiliary results that are performed at the enterprise in order to achieve the goal and obtain the final product. In this article, the authors consider the main functions of an industrial enterprise, planned technical and economic indicators, classes of technical and economic indicators, models for calculating technical and economic indicators. Classes of technical and economic indicators analyzed at enterprises in order to determine the efficiency of the enterprise are presented; typical enterprise management schemes that facilitate the work of an entrepreneur in the design of an economic object and the effective management of the operation of this object.

Keywords: industrial enterprise, technical and economic indicators, information management systems, automated management processes

References

1. Danelyan T.Ya., Spiryanov O.A. Educational practices in the course of information theory: textbook. - Moscow: RUSSIGNS, 2021 - 142p.;
2. Danelyan T.Ya., Spiryanov O.A. Educational and methodical complex "General information theory for IT-specialists": textbook. - Moscow: RUSSIGNS, 2021 - 128 p.;
3. Danelyan T.Ya. Spiryanov O.A. The use of information technology for the automation of the exchange (market of goods). Innovations and investments: scientific and analytical journal. No. 12. 2020;
4. Danelyan T.Ya. Spiryanov O.A. Designing an Automated Workplace (AWP) of a Commodity Exchange Broker. Innovations and investments: scientific and analytical journal No. 1. 2021;
5. Danelyan T.Ya. Economic information systems (EIS) of enterprises and organizations: monograph / Danelyan T.Ya. - M.: UNITY-DANA: Law and Law. 2015. - 284 p.

Анализ состояния рынка медиаиндустрии в РФ под влиянием пандемии COVID-19

Козлова Анастасия Константиновна,

бакалавр, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, a.kozlova.97@mail.ru

Свободное время людей – это ценный ресурс для медиаиндустрии, потому что именно в это время аудитория является потребителем медиапродуктов, поэтому представляет интерес и для рекламодателей, для которых медиа – возможный канал продвижения. Выбирая способы проведения свободного времени, каждый лично для себя предпочитает наиболее приемлемым вариантам – познавать что-то новое, читать таблоиды, смотреть фильмы, листать ленты новостей или производить для них контент, посещать учреждения культуры и делиться увиденным в социальных сетях и тому подобное, но почти все определенную часть свободного времени посвящают потреблению медиапродуктов. Эта особенность создает интерес для рекламодателей, таким образом медиа является для них одним из каналов коммуникации с потребителями. Спрос на рекламу позволяет многим медиа покрывать расходы на создание контента, таким образом нет необходимости снимать плату с потребителей контента. В свою очередь, медиакомпания, для привлечения внимания рекламодателей, дифференцируют свой контент и не обязательно продуцируют только те материалы, которые вызовут интерес у массовой аудитории, но производят также контент, предназначенный для узкой аудитории, которая является целевой для рекламодателя.

Ключевые слова: Индустрия, медиа, пандемия, рынок, анализ.

Один из соучредителей научной отрасли «медиа-экономика» Даллас Смайт выдвинул гипотезу о том, что к числу товаров, производимых средствами массовой коммуникации, принадлежит аудитория. Аудитория в свое рабочее время производит товары, а в свободное время аудитория становится предметом потребления для рекламодателей. Тем самым аудитория становится предметом производства одних субъектов рынка – предприятий медиаиндустрии – и предметом потребления других рекламодателей.

В экономике свободное время рассматривается как основной ресурс, которым потребитель рассчитывается за товары или услуги для досуга. История развития медиаиндустрии подтверждает, что начало ее развития приходится на рубеж 19-20 веков – зарождение индустриальной революции и процесса урбанизации. Именно в этот период активно развивались массовые газеты Великобритании, США, Франции. Повышение уровня грамотности населения и появление свободного времени стимулирует конкуренцию между медиа за свою аудиторию, а потребители медиаиндустрии становятся более требовательными к ассортименту, новизне, качеству предоставляемых услуг.

Увеличение свободного времени работников будет приводить к росту объема предложения медиа и рекламодателей. К факторам, которые высвобождают время сотрудников, относятся: автоматизация и роботизация, что повышает производительность труда, освобождает время для более творческих занятий; повышение уровня доходов населения, как следствие часть функций по организации быта передается специализированным компаниям и высвобождается время для себя. Все больше фирм практикуют режим «свободного офиса», а это экономит время на дорогу, а также часть времени на коммуникации с коллегами. Отдельные субъекты бизнеса внедряют четырехдневную рабочую неделю или предоставляют дополнительный день в месяц на творческий отпуск, все это увеличивает свободное время людей, таким образом поощряет прирост предложения медийных продуктов и рекламного контента [3].

К факторам, которые стимулируют интерес к медиа, является повышение качества жизни, расширение предложения медиа, таким образом все могут найти интересный для себя контент. Важно отметить, что люди могут потреблять медиаконтент одновременно с выполнением работы, бытовых задач, поездки на работу, например, слушать

музыку, интервью, обсуждения в социальных сетях (Clubhouse), именно современный тренд спроса на аудиоконтент стимулирует развитие подкастов. Например, издательство "Лаборатория", созданное в 2020 г., для максимального охвата коммуникационных каналов, в том же году запустило подкаст «Лаборатория нон-фикшн», где прежде всего популяризируется нехудожественная литература. Одним из самых популярных в России общественно-политических журналов «Свободное время», что имеет также информационно-новостной сайт и онлайн-версию журнала, было запущено радио «Свободное время», поскольку интерес населения к этому виду медиа постепенно возрождается. В табл. 1 представлено распределение населения по использованию свободного времени.

Таблица 1
Распределение респондентов по способам использования свободного времени, связанного с медиа

Способ проведения досуга	Процент респондентов, использующих определенный способ проведения досуга с распределением по возрасту	
	16-24 лет	45-65 лет
Просматривают телевидение	71	89
Интернет	80	30
Слушают радио	32	35
Читают прессу	17	36
Играют в компьютерные игры	35	8
Посещают кино-театры, концерты	16	3

Большинство респондентов младшего возраста (80 %) проводят свободное время на различных интернет-ресурсах, в то время как люди старшей возрастной группы преимущественно отдали голос за просмотр телевидения. Для увеличения степени вовлеченности аудитории старшего возраста существенные перспективы имеет интернет.

В структуре проведения свободного времени в интернете значительный удельный вес приходится на социальные сети. Пользование социальными сетями связано с рядом рисков, а именно:

- привыкание к такому способу проведения времени отвлекает внимание от физического развития, и в зависимости от потребляемого контента, от интеллектуального роста, а подчас и социальной адаптации;

- цифровой след: информация опубликована в интернете, даже если автор ее удалил, остается в интернете навсегда. Кроме того, опубликованный контент могли скопировать другие;

- высока вероятность реализации ситуаций, которые поддерживают многие читатели, даже если оно не является истинным или целесообразным;

- риск мошенничества – страницы, которые размещаются в социальных сетях, могут быть зарегистрированы на ненастоящее имя, просьбы о помощи могут размещать не те, кто на самом деле в ней нуждается;

- риск стать жертвой, поскольку существует вероятность использования против автора обновленной им информации.

Отдельные страны закрывают доступ к социальным сетям, поскольку стремятся минимизировать влияние на информационную безопасность на государственном уровне. Правообладатели социальных сетей устанавливают цифровые права, чтобы минимизировать отдельные риски. Например, в социальных сетях запрещено публиковать контент, который нарушает авторские права. В Тикток запрещено публиковать нецензурные и оскорбительные материалы, которые провоцируют конфликт. Для ограничения нежелательной публичности владельцам аккаунтов предлагаются настройки приватности, в частности, закрытый список друзей, функция ограничения доступа к посту, фото, видео.

Общим для многих социальных сетей является возрастной ценз на создание аккаунта, владелец которого должен быть не менее 13-летнего возраста. К примеру, YouTube для лиц в возрасте до 13 лет предлагает использование приложения «YouTube Kids».

Для повышения уровня цифровой безопасности рекомендуется соблюдать ряд правил:

- применять надежные пароли, которые содержат комбинацию цифр, строчных и прописных букв, знаки;

- создавать новый логин и пароль для каждого сайта;

- использовать двухфакторную аутентификацию;

- не использовать аккаунт Gmail, Facebook, Instagram и т. д. для регистрации на новых сайтах или в приложениях;

- не открывать сомнительные письма и не переходить по незнакомым линкам;

- использовать сайты с безопасным соединением. Если сайт безопасен, то в гиперссылке размещен замок. Статус сайта можно проверить с помощью сервиса безопасного просмотра Гугл: <https://transparencyreport.google.com/safe-browsing/search?hl=ru>.

Пользователям социальных сетей целесообразно более взвешенно формировать свое поведение в социальных сетях, чтобы избежать рисков, которые им присущи. Правообладатели социальных сетей подчеркивают, что только владелец аккаунта отвечает за свою деятельность в рамках аккаунта.

Разнообразные виды медиа подбирают рекламный контент и дифференцируют свою ценовую политику для рекламодателей, в зависимости от праймтайм.

Согласно исследованию Popsters, наиболее эффективное время для размещения материала с наибольшим охватом аудитории в социальных сетях имеет такое распределение [4]:

- в Facebook – 15, 17, 21-22 часа;
- в Instagram – 10-11, второй пик приходится на 20-21 часа;
- в Twitter - 10 и 12 часов;
- в Youtube пользователи заходят для просмотра видео в основном в дневное время в интервале 9-14 часа, а также ночью, с 1 до 3 часов;
- в Телеграмме наибольший охват постов достигается при их размещении в 10 часов утра, а также в 3 часа ночи.

Предложенная шкала не является универсальной, она будет варьировать также в зависимости от целевой аудитории. Различные сервисы предоставляют возможности автопостинга, то есть автоматического размещения публикации на основе анализа системой управления уровня посещаемости ресурса в течение суток. Если интенсивность посещения будет колебаться по дням, автопостинг гибко на это отреагирует [1].

Размещая контент, в том числе рекламный, медийщики должны принимать во внимание усиление негативного отношения к массовой рекламе. Потребители все больше нуждаются в персонализированной рекламе, которая по сути выполняет роль рекомендательного сервиса. Медийщики применяют различные способы повышения лояльности потребителей к рекламе: приобретает популярность таргетинговая реклама; видеореклама, которая транслируется в ночное время, является менее шумной, чем днем; специалисты рекламной индустрии производят все больше контента, направленного на решение социально значимых задач: познание и принятие себя; исповедание доброжелательности и толерантности; предлагается платная подписка на контент медиаресурса без рекламы, в то время как бесплатная версия содержит рекламу; применяется метод донат, согласно которым медиаресурс предлагает читателям сделать финансовое пожертвование на дальнейшее развитие ресурса, наполнения его качественным контентом, без рекламы.

В условиях постоянного приумножения объемов информации и одновременно ограниченном свободном времени потребители более взвешенно относятся к потреблению контента, а это повышает ценность нишевого контента, стимулирует контентмейкеров к более профессиональной подготовке материалов для своей аудитории. Стремление потребителей к более интересному и разнообразному проведению свободного времени мотивирует товаропроизводителей обеспечивать

широкий ассортимент услуг, повышать уровень сервиса, бесконечно экспериментировать, изобретать новое ради сохранения и расширения своей доли на рынке [5].

В свою очередь стремление к знаниям формирует спрос и на интересное, содержательное проведение свободного времени. В этом контексте нужно различать понятия занятости и производительности. Свое свободное время можно занять рефлексивным просмотром социальных сетей, потеряв на этом несколько часов, или проинвестировать свое свободное время, совместив отдых с новыми знаниями, к примеру, в изучение иностранных языков по сериалам; ознакомление с географией, культурой, традициями других стран, просматривая тревел-блоги; профессиональное усовершенствование путем просмотра контента от экспертов своего дела, которые подают его в форме сторителлинга, лонгрида или другой, легкой и интересной для восприятия форме, рациональной по продолжительности.

Свободное время становится необходимым инвестиционным ресурсом для улучшения здоровья, ощущения полноты жизни, профессионального роста, ведь рабочая рутина подчас не оставляет времени для освоения новых профессиональных знаний, освоения новых сфер, которые становятся необходимыми в условиях взаимопроникновения профессий, отраслей знаний. Это не отменяет необходимости затрат свободного времени на отдых в классическом понимании, зато актуализирует умение рационально распределять время на работу, отдых, обучение, саморазвитие, бытовые дела, благотворительность, концентрироваться на них, в зависимости от целей и стремлений каждой личности [2].

Таким образом, свободное время – это ресурс, который способен формировать новое рыночное предложение, в котором сочетается естественный классический продукт и информационная составляющая, то есть появляются информационно емкостительные продукты, именно они и являются результатом деятельности индустрии свободного времени. Поскольку использование гаджетов вытесняет традиционные способы проведения свободного времени, в частности хобби, живое общение с друзьями, посещение учреждений культуры, то вовлеченность или возвращение пользователей в привычных культурных индустриях – театра, музеев, выставок, библиотек, возможно через представление их продуктов в удобном для многих пользователей электронном формате.

Согласно философскому подходу, в способе проведения свободного времени и проявляется внутренняя сущность каждой личности. Поэтому нужно учиться эффективно проводить досуг. Концепция эффективного досуга, по убеждению доктора философских наук Андрея Баумейстера, предполагает ответы на такие вопросы: позволяет

ли досуг совершенствоваться? Способствует ли досуг самопознанию? Таким образом, эффективный досуг – это искусство, оно требует постановки целей, идентификации своих стремлений, планирования мероприятий досуга.

К важным признакам полноценного досуга относится его регулярность. Регулярность обеспечивает совершенствование личности. Например, регулярное чтение книг повышает уровень эрудиции, регулярное чтение блогов определенной тематики повышает уровень осведомленности в теме.

Установление четких целей, стремление к смысловой нагруженности досуга стимулируют к более взвешенному планированию ограниченного свободного времени, формированию целостной, критически мыслящей, счастливой, самодостаточной личности. Для представителей медиаиндустрии это возможность приобщаться и поддерживать потребителей в их стремлении интересно проводить свой досуг, не перегружая, а поддерживая баланс между чисто отдыхом и отдыхом, который развивает. Значимость этой задачи возрастает по мере увеличения объема свободного времени как следствия технологических, организационных и социально-экономических изменений.

Развитие цифровых технологий, мобильного интернета будет способствовать увеличению объема цифрового предложения медиаиндустрии как индустрии свободного времени. Более активное использование данных о потребителях будет способствовать реализации персонализированного подхода, которые будут повышать лояльность аудитории к брендам [6].

По оценке АКАР, за первые три квартала 2021 года рост рекламного рынка составил внушительные 25% относительно прошлого года. По итогам всего года ожидаются более скромные показатели, на уровне +16–19%. Это объясняется уменьшением «эффекта низкой базы».

Поскольку к четвертому кварталу 2020 уже стало более или менее понятно дальнейшее развитие событий, связанных с COVID-19, рекламный рынок стал оживать и отдельно в четвертом квартале даже вырос относительно 2019 года. Таким образом, чтобы по итогам 2021 года сохранить темпы роста первых трех кварталов, необходимо, чтобы сегменты ТВ и интернета (доля которых в оцениваемом АКАР медиасплите составляет почти 90% рынка) выросли отдельно в четвертом квартале на 20–25%, что маловероятно по причинам, описанным выше. Тем не менее даже при таких показателях российский рекламный рынок по объемам уверенно превзойдет 2019 год, а по темпам роста попадет в топ-10 стран во всем мире.

Плохие новости заключаются в том, что, во-первых, говоря о ТВ-сегменте: исторически снижается телесмотрение, и никакие преобразования, которые периодически случаются в измерении аудитории ТВ, этот долгосрочный тренд изменить

не смогут. Вкупе с законодательными ограничениями по количеству возможной рекламы в эфире это приводит к дефициту инвентаря (продаваемых рейтингов – валюты на ТВ) в долгосрочной перспективе при стабильном спросе со стороны рекламодателей, создавая, в свою очередь, высокую инфляцию. Из-за этих процессов рост самого рынка ТВ-сегмента во многом обусловлен именно высокой инфляцией. Уже сейчас, если взять цифры национального ТВ за три квартала 2021 года, то объем проданного инвентаря (коммерческая, сетевая реклама) вырос на 6%, в то время как рост рынка в ТВ-сегменте – 20%. Сформировавшаяся высокая стоимость может как ограничить доступ к ТВ-сегменту, так и повлиять на его выбор со стратегической точки зрения.

Во-вторых, говоря про интернет-сегмент, следует отметить, что в публичном пространстве появилась информация о разногласиях в его оценке между АКАР и IAB, а также пересмотре IAB данных 2020 года, с 253,1 млрд на 260,5 млрд руб., что примерно соответствует объему рынка всей прессы за 2020 год. Каким образом это будет учитываться в итоговых данных 2021 года от АКАР (а это единственная официальная оценка российского рекламного рынка), пока не очень понятно, но, очевидно, на цифрах по объемам это также должно сказаться в дальнейшем.

Самые быстрорастущие медиа – это новые формы диджитал-каналов, которые в традиционную оценку медиарынка от индустриального источника пока не входят. Один из этих каналов – это реклама в играх, в основном мобильных: оценка объема рекламы в мобильных играх в России варьируется от 2 до 5 млрд руб. Также можно отметить Digital Audio – в 2021-м рекламе в подкастах и стриминговых музыкальных сервисах прогнозируют двухкратный рост. Наконец, Influencer marketing продемонстрирует рост в 3,5 раза с 2018-го к концу 2022 года с оценкой объема рынка в 16 млрд руб.

После того, как в наружной рекламе ввели ГО-СТы и провели аукционы в 2017–2018 годах, значительно сократился инвентарь, рынок по структуре изменился. Сокращение количества статичных конструкций привело к ускорению развития направления Digital OOH, столь популярного сейчас. Цифровые билборды в целом скомпенсировали потерю инвентаря, плюс стали развиваться современные цифровые измерения наружной рекламы, появилась удобная и многофункциональная модель размещения – programmatic DOOH, которую уже несколько лет предлагают клиентам. Уже в скором будущем рынок может по аналогии с ТВ перейти на продажи OOH по рейтингам. А пока в своих данных АКАР, начиная с первого полугодия 2021 года, также стала выделять из данных OOH подсегмент цифровой наружной рекламы, а

его рост по итогам трех кварталов 2021 года оказался самым большим среди всех медиа, которые входят в отчетность (+56%).

Литература

1. Каминская, Т. Л. Краудфандинг для медиа-проектов: коммуникативные практики адресации / Т. Л. Каминская // Вопросы теории и практики журналистики. – 2021. – Т. 10. – № 3. – С. 487-499. – DOI 10.17150/2308-6203.2021.10(3).487-499.

2. Корнилова, Е. Е. Телевизионная реклама в период пандемии: актуальные проблемы брендов / Е. Е. Корнилова // Российская пиарология: тренды и драйверы : Сборник научных трудов в честь профессора М.А. Шишкиной / Под редакцией А.Д. Кривоносова. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2020. – С. 57-61.

3. Рубцова, Н. В. Медиарынок России в условиях пандемии COVID-19: основные тенденции и прогноз развития / Н. В. Рубцова // MEDIAОбразование: медиавключенность vs медиаизоляция : Материалы VI Международной научной конференции, Челябинск, 23–25 ноября 2021 года / Под редакцией А.А. Морозовой. – Челябинск: Челябинский государственный университет, 2021. – С. 99-103.

4. Самойленко, П. Ю. Новые тенденции развития рекламного рынка в Приморском крае в период выхода из коронакризиса / П. Ю. Самойленко // Журналистика и общественные коммуникации в цифровом пространстве: создавая смыслы : сборник материалов, Владивосток, 30 сентября – 01 2021 года. – Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2021. – С. 172-177.

5. Самойленко, П. Ю. Основные тренды изменений на рекламном рынке в Приморском крае в период пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 / П. Ю. Самойленко // Российская школа связей с общественностью. – 2021. – № 22. – С. 138-151.

6. Chernyavskaya, A. G. ESports: a Review of Foreign and Russian Media Resources / A. G. Chernyavskaya // RUDN Journal of Studies in Literature and Journalism. – 2021. – Vol. 26. – No 2. – P. 325-330. – DOI 10.22363/2312-9220-2021-26-2-325-330.

Analysis of the state of the media industry market in the Russian Federation under the influence of the COVID-19 pandemic Kozlova A.K.

Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

People's free time is a valuable resource for the media industry, because it is at this time that the audience is a consumer of media products, therefore it is of interest to advertisers, for whom media is a possible channel of promotion. Choosing ways to spend their free time, everyone personally prefers the most acceptable options for themselves – to learn something new, read tabloids, watch movies, scroll through news feeds or produce content for them, visit cultural institutions and share what they saw on social networks and the like, but almost everyone devotes a certain part of their free time to consuming media products. This feature creates interest for advertisers, so media is one of the channels of communication with consumers for them. The demand for advertising allows many media to cover the costs of creating content, so there is no need to charge content consumers. In turn, media companies, in order to attract the attention of advertisers, differentiate their content and do not necessarily produce only those materials that will arouse the interest of a mass audience, but also produce content intended for a narrow audience, which is the target for the advertiser.

Keywords: Industry, media, pandemic, market, analysis.

References

1. Kaminskaya, T. L. Crowdfunding for media projects: communicative practices of addressing / T. L. Kaminskaya // Questions of theory and practice of journalism. - 2021. - T. 10. - No. 3. - S. 487-499. – DOI 10.17150/2308-6203.2021.10(3).487-499.
2. Kornilova, E. E. Television advertising during a pandemic: actual problems of brands / E. E. Kornilova // Russian PR: trends and drivers: Collection of scientific papers in honor of Professor M.A. Shishkina / Edited by A.D. Krivonosov. - St. Petersburg: St. Petersburg State University of Economics, 2020. - P. 57-61.
3. Rubtsova, N. V. Russian media market in the context of the COVID-19 pandemic: main trends and development forecast / N. V. Rubtsova // MEDIA Education: media inclusion vs media isolation: Proceedings of the VI International Scientific Conference, Chelyabinsk, November 23–25, 2021 / Edited by A.A. Morozova. - Chelyabinsk: Chelyabinsk State University, 2021. - P. 99-103.
4. Samoylenko, P. Yu. New trends in the development of the advertising market in the Primorsky Territory during the recovery from the corona crisis / P. Yu. Samoylenko // Journalism and public communications in the digital space: creating meanings: collection of materials, Vladivostok, September 30 - 01 2021 of the year. - Vladivostok: Far Eastern Federal University, 2021. - P. 172-177.
5. Samoylenko, P. Yu. The main trends of changes in the advertising market in Primorsky Krai during the pandemic of a new coronavirus infection COVID-19 / P. Yu. Samoylenko // Russian School of Public Relations. - 2021. - No. 22. - P. 138-151.
6. Chernyavskaya, A. G. ESports: a Review of Foreign and Russian Media Resources / A. G. Chernyavskaya // RUDN Journal of Studies in Literature and Journalism. - 2021. - Vol. 26. - No 2. - P. 325-330. – DOI 10.22363/2312-9220-2021-26-2-325-330.

Причины возрастающих изменений в медицинских расходах в России

Хатидже Сары Кириш,

студент дополнительного профессионального образования менеджмента в здравоохранении Южного университета (IMBL), htcsr007@gmail.com

Статья посвящена проблеме существенного роста расходов на здравоохранение, которая является одним из факторов снижения качества жизни не только в развивающихся странах, но и в самых богатых странах мира. Показана необходимость улучшения доступности медицинских услуг, соответствующих реальным потребностям граждан. Проведены: анализ статистических данных, характеризующих медицинские расходы России, сравнение доли расходов на здравоохранение в нашей стране и отдельных странах мира. Сделан вывод о том, что, несмотря на ежегодное увеличение медицинских расходов в России, относительный показатель пока еще значительно ниже развитых государств. Выделены причины возрастающих расходов: старение населения, разработка и внедрение дорогостоящих высокотехнологичных форм медицинской помощи, неизбежные эпидемиологические изменения, связанные с пандемией COVID-19.

Ключевые слова: доля расходов на здравоохранение, качество медицинских услуг, старение населения, пандемия, высокотехнологичная медицинская помощь

Будущая форма российской системы здравоохранения должна соответствовать ожиданиям общества, в частности, с точки зрения улучшения доступности услуг, соответствующих реальным потребностям. Предлагаемые решения должны быть, по крайней мере частично, результатом общественного осознания потребностей, возможностей и совместной ответственности за эту чрезвычайно важную область общественной жизни и функционирования государства [2].

Исследования показывают, что независимо от сценариев развития систем здравоохранения, демографические изменения, заключающиеся в постоянном увеличении числа людей пожилого возраста, остаются серьезной и неизменной проблемой во многих странах [1, 6]. Помимо неизбежных эпидемиологических (связанных с пандемией COVID-19) и демографических изменений, негативная ситуация в российском секторе здравоохранения усугубляется отсутствием координации первичной медико-санитарной помощи с другими секторами системы и неконтролируемым развитием наиболее дорогостоящих форм медицинской помощи.

Таким образом, Россия, как страна с одним из самых низких в Европе бюджетов здравоохранения процентах от ВВП (рис.1), создала неэффективную систему медицинского обслуживания, что привело к значительно ограниченной доступности медицинских услуг. Неэффективная медицинская помощь при амбулаторном лечении привела к привычке лечиться у специалистов, часто в больницах. Следствием этого явления является неконтролируемый рост расходов на здравоохранение и, как следствие, долгое время ожидания консультаций и вмешательств и, как следствие, откладывание помощи тем, кто в ней больше всего нуждается [4].

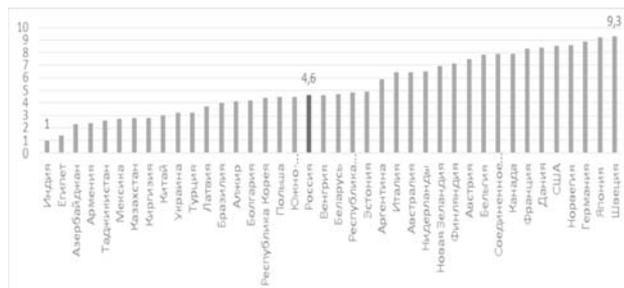


Рисунок 1 – Доля расходов на здравоохранение в процентах от ВВП, % [5]

Независимо от принятой системы финансирования здравоохранения, субъекты, ответственные за здравоохранение, при принятии решений руководствуются тремя основными факторами, а именно [3, 4]:

- обеспечение всеобщего доступа к медицинским услугам независимо от дохода;
- предоставление преимуществ за высокое качество;
- поддержание финансовой стабильности системы в долгосрочной перспективе.

Достичь всех поставленных выше целей чрезвычайно сложно. Быстрое развитие медицинских технологий и фармакотерапии создает возможности для использования передовых методов лечения, которые вызывают более высокие затраты для сектора здравоохранения. Последствия старения населения вызывают целый ряд негативных последствий, которые представляют интерес для широко понимаемой социальной политики, включая политику в области здравоохранения.

Проблема не только в большем количестве услуг, но и в том, что они являются более специализированными услугами и, следовательно, требуют более высоких затрат. Увеличение продолжительности жизни подразумевает увеличение нагрузки на лечение состояний, которые коррелируют с возрастом, таких как рак или сердечно-сосудистые заболевания. Давление, связанное с увеличением количества и качества услуг (также в контексте доступности новых методов лечения), стимулирует рост расходов на услуги здравоохранения, в основном в развитых странах, и вызывает нарушение финансового баланса системы. Следовательно, поддержание баланса в долгосрочной перспективе требует действий, заключающихся в увеличении пула средств, доступных в системе (как государственного, так и частного происхождения), или поиске экономии за счет сбалансированного доступа к дорогостоящим услугам (например, в форме предварительное подтверждение), а также проведение профилактических мероприятий и охват ими максимально большего количества населения.

Финансовые ресурсы в системе здравоохранения поступают из двух основных источников: государственного и частного. Финансирование медицинских услуг из частных средств имеет не только чисто экономической аспект, связанный с увеличением возможностей финансирования здравоохранения. В этом случае большое значение имеет мотив, связанный с рационализацией использования медицинских услуг путем устранения ненужных услуг.

Условием эффективного и действенного вмешательства является правильный диагноз проблемы. В области общественного здравоохранения оцениваются риски и угрозы для здоровья, независимо от того, являются ли они результатом

окружающей среды (жизнь, работа и т. д.), поведения в отношении здоровья (питание, пристрастия, физическая активность) или других, в том числе наследственных, причин. В настоящее время угрозы здоровью являются предметом наблюдений и измерений, проводимых различными учреждениями и организациями, которые редко сотрудничают друг с другом.

На здоровье человека могут влиять многие факторы, и список наиболее важных рисков и угроз общественному здоровью относительно хорошо известен. Можно согласиться с тем, что недостаточно количества и объема общенациональных профилактических программ, которые должны быть результатом выявленных потребностей в области здравоохранения. и состояние здоровья россиян, а также относятся к наиболее важным проблемам и угрозам здоровью, возникающим в основном из-за болезней цивилизации.

По оценкам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), до 80% сердечно-сосудистых заболеваний и 40% раковых заболеваний можно успешно предотвратить за счет снижения воздействия факторов риска [5]. Проблема заключается в разбросанности учреждений и организаций, ответственных за мероприятия, направленные на снижение существующих угроз здоровью.

Следует стремиться к упрощению модели финансирования отдельных задач за счет консолидации ресурсов, используемых в настоящее время. Здоровье принято определять как состояние полного благополучия: физического, психического и социального, а не просто отсутствие болезней или инвалидности. Это также способность вести продуктивную социальную и экономическую жизнь, которая также распространяется на духовное измерение. Таким образом, можно сделать вывод, в некотором упрощении, что здоровье, в первую очередь, обусловлено социально-экономическими факторами (включая окружающую среду) и поведенческими факторами (образом жизни) и, в меньшей степени, предоставлением медицинских услуг и генетическими факторами.

Ответственность гражданина за свое здоровье должна сочетаться с хорошо организованной, своевременной и эффективной охраной здоровья. Право каждого гражданина на охрану здоровья также должно сопровождаться совместной ответственностью. Она включает в себя обязательство заботиться о собственном здоровье с точки зрения образа жизни, противодействовать инфекционным заболеваниям, а также участие в регулярных профилактических осмотрах, финансируемых из государственных средств, отказ от действий, наносящих вред здоровью других, и активное участие в деятельности по улучшению индивидуального и коллективного здоровья.

Негативные тенденции в отношении здоровья, наблюдаемые среди детей и подростков, следует

остановить или даже обратить вспять путем введения предмета «здоровье» или «уроки здоровья» в начальных и средних школах. В рамках этих занятий необходимо сформировать компетенции в области знаний о влиянии поведения человека и окружающей среды на здоровье, правах пациентов, совместной ответственности за собственное здоровье и способах оказания медицинской помощи. Основной учебный план таких уроков должен учитывать необходимость развития навыков, связанных со здоровьем, то есть навыков, позволяющих реализовать принципы здорового образа жизни. Следует рассмотреть возможность введения системы стимулов, поощряющей использование профилактических осмотров и вакцинаций, финансируемых из государственных средств.

В течение нескольких лет процент россиян, участвующих в скрининговых исследованиях населения, был недостаточным. В основном это касается онкологических заболеваний (например, рака груди, рака шейки матки, колоректального рака), которые являются второй по частоте причиной смерти россиян. Отправка персонализированных приглашений пациентам не увенчалась успехом, поэтому необходимы другие действия. Компетенции медицины труда следует расширить, возложив на нее обязанности в области раннего выявления хронических и цивилизационных заболеваний (например, диабета, артериальной гипертензии, атеросклероза, нарушений обмена веществ, рака).

В настоящее время проблемой в России является слишком позднее обнаружение хронических заболеваний, таких как диабет, сердечно-сосудистые заболевания или нарушения липидов. Одна из причин такого положения дел для профессионально активных людей - недостаточное использование потенциала медицины труда в профилактических целях. Все указанные факторы нашли свое отражение в стремительном увеличении расходов на здравоохранение (рис. 2), которых можно было бы избежать за счет профилактических мероприятий и направить данные финансовые ресурсы на наиболее востребованные формы медицинской помощи.

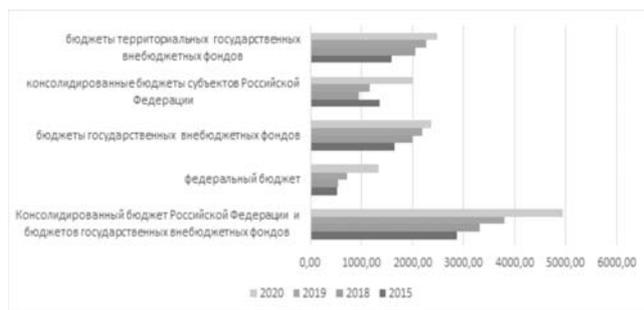


Рисунок 1 - Динамика расходов бюджетной системы России на здравоохранение, млрд. руб. [5]

Ключевой задачей для российской системы здравоохранения является обеспечение сбалансированности медицинских расходов за счет безопасности пациентов при использовании медицинских услуг путем внедрения решений, улучшающих их качество и эффективность. В здравоохранении необходимо ввести нормы качества и безопасности. Необходимо найти решения для эффективности лечения и клинической эффективности, систему мониторинга побочных эффектов и модель обучения пациентам по вопросам безопасности для всех уровней подготовки в области здравоохранения. Эффективность системы здравоохранения следует повысить за счет внедрения изменений в оказании помощи, ориентированной на результат. Действующая система финансирования услуг государственным плательщиком отдает предпочтение, прежде всего, реализации как можно большего количества услуг, без оценки их качества, целесообразности и эффективности.

Литература

1. Айзинова И.М. Бюджетное здравоохранение в пространстве платных услуг // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2020. №18. С.483-503.
2. Александрова О.А. Кризис российского здравоохранения: "эксцесс исполнителя" или запрограммированный результат? // ЭВР. 2021. №1 (67). с/63-71.
3. Кодзиков Р.Л. Реформы российского здравоохранения: начало новой истории // The Scientific Heritage. 2021. №79-4. С.36-38.
4. Петрачков И.В., Улумбекова Г.Э. Динамика объемов потенциальных источников финансирования частных медицинских организаций с 2012 по 2019 г // ОРГЗДРАВ: Новости. Мнения. Обучение. Вестник ВШОУЗ. 2021. №1 (23). С.80-91.
5. Росстат. Здравоохранение в России. 2021. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13218>
6. Эльбек Ю.В. Анализ расходов на оплату труда работников государственных бюджетных учреждений здравоохранения г. Москвы // ОРГЗДРАВ: Новости. Мнения. Обучение. Вестник ВШОУЗ. 2021. №3 (25). с/48-52.

Causes of increasing changes in medical expenditure in Russia

Hatice San Kirish

Southern University (IMBL)

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 a significant increase in health care costs, which is one of the factors reducing the quality of life not only in developing countries, but also in the richest countries of the world. The necessity of improving the accessibility of medical services corresponding to the real needs of citizens is shown. Conducted: analysis of statistical data characterizing medical expenses in Russia, comparison of the share of health care costs in our country and individual countries of the world. It is concluded that, despite the annual increase in medical expenses in Russia, the relative indicator is still significantly lower than in developed countries. The reasons for the increasing costs are highlighted: the aging of the population, the development and

implementation of expensive high-tech forms of medical care, the inevitable epidemiological changes associated with the COVID-19 pandemic.

Keywords: share of spending on health care, quality of health services, population aging, pandemic, high-tech medical care

Reference

1. Aizinova I.M. Budgetary healthcare in the space of paid services // Scientific works: Institute of National Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences. 2020. No. 18. pp.483-503.
2. Alexandrova O.A. The crisis of Russian healthcare: "the excess of the performer" or a programmed result? // EVR. 2021. №1 (67). c/63-71.
3. Kazakov R. L. Reform of the Russian health care: the beginning of a new history of The Scientific Heritage. 2021. No. 79-4. P. 36-38.
4. Petrachkov I. V., ulumbekova G. E. Dynamics of potential funding sources and private medical organizations from 2012 to 2019 // ORGSTR news. Opinions. Training. Bulletin of the VSHOUZ. 2021. No. 1 (23). pp.80-91.
5. Rosstat. Healthcare in Russia. 2021. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13218>
6. Elbek Yu.V. Analysis of labor costs for employees of state budgetary healthcare institutions in Moscow // ORGZDRAV: Novosti. Opinions. Training. Bulletin of the VSHOUZ. 2021. №3 (25). c/48-52.

Применение модульного метода распределения инвестиций в агротуристском бизнесе на примере Республики Крым

Здоров Михаил Александрович

кандидат экономических наук, доцент кафедры государственного и муниципального управления, Российский государственный аграрный университет-Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, zdorov86@mail.ru

В статье рассматриваются различные методы инвестиций в туризме: кредитный, акционерный, бюджетный и т.д., разбираются плюсы и минусы каждого из них. Автором предлагается и обосновывается новый инвестиционный метод, получивший название «модульный», то есть основанный, на стратификации туристских объектов (в отдельные инвестиционные модули) по срокам и объемам инвестирования, в зависимости от вида туризма, его капиталоемкости и капиталотдачи. Часть окупившихся средств одного модуля направляется в другой, уменьшая тем самым капитальные затраты и повышая рентабельность каждого модуля и всего проекта в целом.

Модульный метод включает шесть этапов реализации инвестиционной деятельности: оценка возможности развития аграрного туризма в выбранном регионе, его кластерное районирование, обоснование источников финансирования, определение объемов финансирования и расчет показателей эффективности. Что и рассматривается на примере работы Федеральной целевой программы «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2020 года».

Ключевые слова: туризм сельских территорий, агротуризм, агротуристский комплекс, туристский рынок, рекреационные ресурсы, туристские чеки, купоны, агротуристский инвестиционный фонд.

Инвестиции в туристскую сферу могут осуществляться различными методами: бюджетный, кредитный, акционерный, самофинансирование и др. На практике, каждый метод имеет ряд собственных преимуществ и недостатков табл. 1.

*Таблица 1
Достоинства и недостатки различных методов инвестирования в туристские объекты.*

Методы	Достоинства	Недостатки
Кредитный метод	Высокий процент окупаемости объектов	Высокая процентная ставка за пользование по кредитом
Акционерный метод	Удобное привлечение инвестиций	Значительные затраты на эмиссию и размещения акций риск потери контрольного пакета
Бюджетный метод	Безвозвратная основа предоставления инвестиций	Низкая рентабельность инвестиций Большие сроки окупаемости
Комбинированный метод	Достоинства вышеперечисленных методов	Недостатки вышеперечисленных методов

Например, *кредитное финансирование* предполагает предоставление банковских кредитов на условиях срочности, платности и возвратности. Недостаток такого рода инвестирования, заключается в большой доле процентной ставки по кредиту. Инвестиции подобным способом в аграрный туризм, равно как и весь внутренний (даже с учетом субсидий государства) в последние годы применяется все реже в связи с общей экономической нестабильностью, высоким уровнем инфляции, ухудшением финансового состояния предприятий, недостаточной капитализацией банковской системы и некоторыми другими причинами.

При *акционерном финансировании* дополнительные инвестиционные ресурсы привлекаются путем эмиссии ценных бумаг. Что, конечно, решает проблему «переплаты» по кредиту, в сравнении с предыдущим методом и существенно расширяет возможности привлечения временно свободных денежных средств предприятий и домашних хозяйств для инвестирования в туристскую сферу. Такой метод могут позволить себе крупные туристские компании и несколько отечественных, занимающихся преимущественно выездным туризмом.

Наиболее широко используемым на сегодняшний день, был и остается *бюджетный (программно-целевой) метод* инвестирования, который предполагает направление государственных бюджетных инвестиционных ресурсов (средств республиканского и местных бюджетов). Главный недостаток данного метода, наряду с зависимостью от объемов бюджета и жестким отбором проектов, является срока окупаемости объектов. *Комбинированный метод*, предполагает сочетание бюджетного метода с каким-либо из приведенных выше, однако наряду с преимуществами методов, имеют место и их недостатки, играющие зачастую роль «отрицательного» мультипликатора.

Таким образом, инвестиции во внутренний туризм, требуют нового инновационного подхода. В этой связи автором предлагается *модульный метод инвестиций* в туристскую сферу, основанный, на стратификации туристских объектов (в отдельные инвестиционные модули) по срокам и объемам инвестирования, в зависимости от вида туризма, его капиталоемкости и капиталоотдачи. Часть окупившихся средств одного модуля направляется в другой, уменьшая тем самым капитальные затраты и повышая рентабельность каждого модуля и всего проекта в целом.

Модульный метод включает шесть этапов реализации инвестиционной деятельности: оценка возможности развития аграрного туризма в выбранном регионе, его кластерное районирование, обоснование источников финансирования, определение объемов финансирования и расчет показателей эффективности.

Рассмотрим использование данного метода на примере туристских объектов Республики Крым, в период действия ФЦП «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2022 года».

1. Оценка возможности развития аграрного туризма в регионе. Республика Крым является регионом РФ, в котором уникальным образом соединяются природно-климатический и культурно-исторический потенциалы, являющиеся основой для развития туристской сферы. Крымский регион имеет выгодное географическое положение, разнообразный ландшафт, благоприятный климат, природные богатства (Черное и Азовское моря, водные, лесные ресурсы), особый культурно-историческое наследие (общее количество памятников истории и культуры составляет около 11,5 тыс. объектов); минеральные ресурсы включают: минеральные воды, лечебные грязи и другие полезные ископаемые, отнесенные к категории лечебных.

Общие запасы лечебных грязей на территории полуострова составляют 28,0 млн. куб. м. На территории Республики Крым известно более 100 минеральных источников, в настоящее время эксплуатируется около 20 источников минеральных вод в городах Саки, Евпатория, Ялта, Бахчисарайском и

Красногвардейском районах. Проведенный анализ природных ресурсов показывает, что по общероссийской оценочной категории он приравнен к 9 баллам, отраженным на графике в виде балла 4+ (табл. 2) [2].

Таблица 2
Анализ сильных и слабых сторон рекреационного туристского потенциала Республики Крым (карта дифференциации)

Оценочные показатели	Баллы								
	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Климат									*
Рельеф									*
Водные ресурсы									*
Лесные ресурсы									*
Минеральные ресурсы									*
Достигаемость	*								
Износ основных фондов (средств размещения)	*								
Инфраструктура региона						*			
Экология								*	
Существующие туристские маршруты								*	
Потенциальные туристские маршруты								*	
Культурно-исторический потенциал								*	
Туристские традиции								*	
Имидж региона								*	
Информационные центры						*			
Народные промыслы						*			
Политическая ситуация в регионе	*								
Этнографическая ситуация						*			
Кадры				*					
Сезонность туризма				*					
Тенизация рынка				*					
Равномерность распределения туристских объектов				*					

Проблема транспортной доступности. Исходя из данных ограничений можно сделать вывод, что транспортный комплекс республики вынужден принять не более 4 млн. туристов. До завершения ключевых мероприятий по развитию транспортного комплекса, республика теряет около 2 млн. туристов или порядка 20 млн. руб. в сутки, бальная оценка (-4).

На территории Республики Крым расположено 770 коллективных средств размещения (санаторно-курортных и гостиничных учреждений), общей вместимостью 158,2 тыс. мест, из которых 144 учреждения представляют санаторно-курортное лечение. Для реализации стратегической уровень бальных оценок находится пока на самом низком уровне - (-4), а традиции на самом высоком - (+4).

Кроме того, не достаточно подготовлено профессионального обслуживающего персонала: официантов, барменов, горничных, и т.д. В настоящее время, даже в сезонный период, допуска-

ются к обслуживанию местные жители, не имеющие возрастных ограничений. Это вызывает дополнительный отток граждан, имеющих опыт зарубежных поездок, поэтому по категории бальных оценок по строке кадры выставлен балл (-1).

2. *Кластерное районирование региона.* На данном этапе исходя из возможности развития туризма в регионе и имеющихся туристско-рекреационных ресурсов проводится выделение туристско-рекреационных кластеров. Так, согласно ФЦП «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2020 года» было выделено 6 туристско-рекреационных кластеров в Республике Крым (рис. 1): 1) туристско-рекреационный кластер «Детский отдых» (г. Евпатория, Западное побережье Крымского полуострова) – создание инфраструктуры общенационального центра семейного оздоровления; 2) туристско-рекреационный кластер «Лечебно-оздоровительный отдых» (г. Саки) – создание инфраструктуры грязелечебного курорта; 3) туристско-рекреационный кластер в районе о. Чокракское (с. Курортное, Ленинский р-н, побережье Азовского моря) – создание инфраструктуры бальнеологиче-

ского лечебно-оздоровительного комплекса; 4) туристско-рекреационный кластер «Бахчисарайский» (Бахчисарайский р-н) – горнолыжный круглогодичный туристический комплекс Республики Крым с сетью канатных дорог; 5) туристско-рекреационный кластер «Черноморский» (с. Оленевка, Черноморский р-н, Западное побережье Крымского полуострова) – центр развития автотуризма, экстремального, археологического туризма; 6) туристско-рекреационный кластер «Коктебель» (Восточное побережье Крымского полуострова) – создание центра активных видов туризма [3].

В то же время, в г. Севастополе предполагались следующие кластеры: 1) туристско-рекреационный кластер военно-патриотического туризма «Город двух оборон»; 2) туристско-рекреационный кластер круизного и яхтенного туризма «Севастопольская Гавань»; 3) туристско-рекреационный кластер зеленого экологического туризма «Зеленое ожерелье»; 4) туристско-рекреационный кластер культурно-познавательного и экскурсионного туризма «Перекресток культур»; 5) туристско-рекреационный кластер детского и молодежного туризма «Калейдоскоп истории».

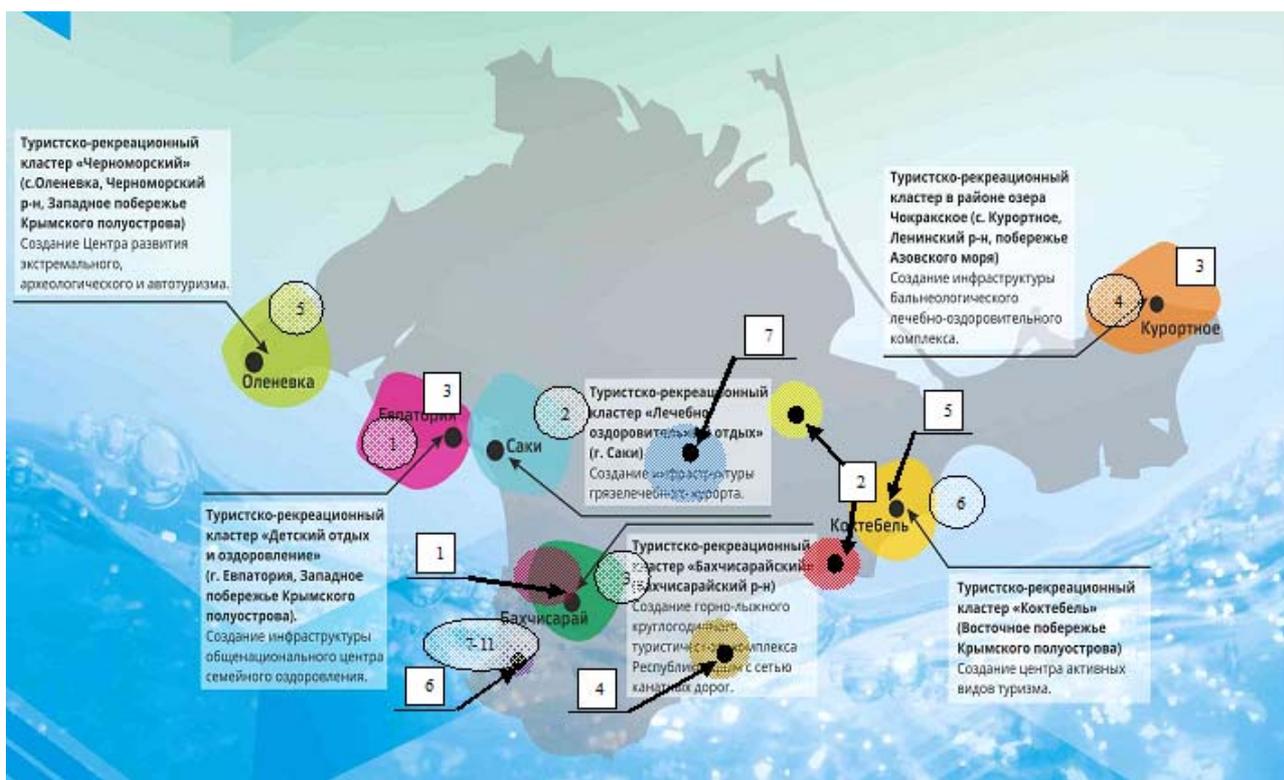


Рис. 1 Расположение туристско-рекреационных кластеров в Республике Крым

где: - кластеры, согласно ФЦП «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2020 года»
 - кластеры, предложенные автором.

Таким образом, согласно Программе определено два туристско-рекреационных кластера лечебно-оздоровительного направления, по одному горнолыжного и активно туризма, которые в принципе можно объединить в одно спортивное

направление и кластеры детского и экстремального (археологического) туризма. В то же время такие направления как гастрономический туризм не предоставлено вообще, а экологический, куль-

турно-познавательный туризм по каким-то причинам были упразднены согласно внесенным в Программу изменениям от от 9 июля 2019 года № 874 [4]. Это при условии, что для развития этих направлений имеются все необходимые рекреационные ресурсы.

В этой связи, на основе теоретических основ размещения и специализации, описанных А. Смитом и современными исследователями автором был определен уровень специализации по видам туризма в сельской местности [4]. Расчет производился по формуле:

$$K_c = \frac{100}{\sum_{i=1}^n [Y_i(2i - 1)]} \quad (1)$$

где: K_c - коэффициент специализации кластера; Y_i - удельный вес i -го вида туристской услуги (тура) в общем, их объеме (%); i - порядковый номер вида тура в ранжированном ряду по удельному весу в сумме выручки от реализации, начиная с наивысшего. Низкий уровень специализации отражает коэффициент от 0,1 до 0,34; средний – 0,35 – 0,48, высокий – 0,49 – 0,61, углубленную специализацию – 0,62 и выше.

Исходя из уровня специализации региона, были определены следующие туристско-рекреационные кластеры (рис. 1): 1) туристско-рекреационный кластер гастрономического туризма (Бахчисарайский р-н, Бельбекская долина) – создание центра гастрономического туризма плодово-овощного (с. Солнечноселье, Бахчисарайский р-н) и мясо-молочного направлений (с. Богатырь, Бахчисарайский р-н); 2) туристско-рекреационный кластер рыболовно-охотничьего туризма (близ г. Белогорск (направление охотничий туризм) и (с. Пионерское близ г. Судак направление рыболовный туризм)); 3) туристско-рекреационный кластер в районе о. Чокракское (первый в с. Курортное, Ленинский р-н, побережье Азовского моря, второй г. Саки) – создание инфраструктуры бальнеологического лечебно-оздоровительного комплекса; 4) туристско-рекреационный кластер в районе Крымского природного заповедника близ г. Алушта – создание центра экологического туризма; 5) туристско-рекреационный кластер спортивного и горнолыжного туризма в районе горы Айпетри – горнолыжный круглогодичный туристский комплекс с сетью канатных дорог; 6) туристско-рекреационный кластер культурно-познавательного туризма в Гагаринском районе г. Севастополя – создание культурно-познавательного и экскурсионного туризма на базе достопримечательностей г. Севастополя и его окрестностей; 7) туристско-рекреационный кластер делового туризма в г. Севастополь. Создание сети деловых и торгово-развлекательных центров.

3. Определение объемов финансирования. Следующим пунктом предлагаемой методики является определение объемов инвестиций. Согласно ФЦП «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2020 года»,

а также изменениям, внесенным в Программу в от 9 июля 2019 года № 874 на регион выделялось в начале 33900,5 млн. руб., а затем в ходе вносимых изменений эта сумма была скорректирована до 45661,33 млн. руб.

Несмотря на то что в ходе корректировки программы объемы финансирования увеличены (табл. 3), Программа по строительству туристских объектов не была выполнена в срок и согласно изменениям была пролонгирована до 2022года.

Таблица 3

Объем инвестиций выделяемых на туристско-рекреационные объекты согласно ФЦП «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2020 года» и предложениям автора

Кластеры	Объем инвестиций, млн. руб.		
	ФЦП «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2020 года»	ФЦП «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2022 года» с изменениями от 09.07.2019	Предложения автора
Итого	33900,5	45661,33	Инвестиции 2400 Реинвестируемая прибыль 1200 Итого 3600

Среди основных причин помешавших освоению Программы в полной мере, помимо низкой эффективности самой целевой методики, о которой говорилось выше, специалисты выделяют: длительную организацию работ по подготовке конкурсной документации по выбору подрядных организаций на выполнение строительно-монтажных работ и как следствие срыв сроков начала СМР; приостановку или отмену конкурсных процедур в результате жалоб в ФАС России; - некачественную разработку проектно-сметной документации, в результате которой, порядка 30 проектов (объекты социальной сферы) требуют корректировки в части увеличения объемов работ, что ведет к увеличению предельной стоимости объектов и несвоевременному освоению денежных средств; - экономический спад, вызванный эпидемией вируса Covid-19 в начале 2020 года и т.д.

В этой связи, автором предлагается использовать классическую методику инвестиции в кластеры М. Портера. Когда 90% финансовых затрат берет на себя государство и 10% составляют частные инвестиции. Однако осваивать эти 10% (что исходя из финансовых объемов ФЦП составляет около 3600 млн. руб. несколько другим способом.

В отличие от программно-целевого метода расходования средств модульный метод предполагает решение оптимизационной задачи на пятилетний период, (в качестве срока инвестиций взят пятилетний период (2022-2026 гг.) – примерный

срок действия ФЦП развития туризма в регионе) целью которой было найти такой оптимальный план капитальных вложений, при котором в первый год реализации инвестиционного проекта вводились бы объекты с наиболее быстрым сроком окупаемости и наименьшим объемом финансовых ресурсов, второй и третий годы планировались бы как основные периоды инвестирования, с таким расчетом, чтобы стратегически увеличить возможный срок окупаемости вводимых объектов, а на четвертый и пятый временные периоды планировались бы сравнительно небольшие объемы инвестирования с целью обеспечения нормативного срока их окупаемости, и при этом доход от инвестиций за весь срок инвестиций был бы максимальным. Результаты решения сведены в табл. 4.

Таблица 4
Результаты распределения капиталовложений по объектам инвестирования в Республике Крым за периода 2022-2026 гг.

Годы	2022	2023	2024	2025	2026	2022-2026
Объединенные кластеры (модуль)						
Подсобное хозяйство (M1)						
Природно-экологический комплекс (M2)						
Инфраструктура (M3)						
Памятники истории и культуры (M4)						
Народные промыслы и ремесла (M5)						
Предполагаемый объем кап. вложений (млн. руб.)						
Гастрономический	1,0 200	0,9	0,5	0,4	0,8	200
Рыболовно-охотничий	1,0 200	1,0 200	0,3	0,1	0,8	400
Лечебно-оздоровительный	0,6	1,0 200	0,9	0,4	0,2	200
Экологический	0,7	1,0 200	0,6	0,5	0,6	200
Спортивный	0,5	1,0 200	1,0 200	0,3	0,2	400
Культурно-познавательный	0,1	0,2	1,0 200	1,0 400	1,0 200	800
Деловой	0,5	0,4	1,0 200	0,6	0,3	200
Распределемый объем капиталовложений	400	800	600	400	200	2400
Максимальный объем реинвестируемой прибыли	200	400	300	200	100	1200
Общий объем инвестиционного капитала млн. руб.	600	1200	900	600	300	3600
Источники финансирования	АО «Росагротур»	Туристская рента	Экологическая рента (штрафы)	Государственные кредиты и муниципальные займы	Местная бюджетная поддержка	-

Ограничениями в задаче выступали: а) сроки окупаемости объектов (в зависимости от вида туризма гастрономический, лечебно-оздоровительный, культурно-познавательный и т.д.; б) объем

инвестиций, в туристские объекты в зависимости от модулей подсобное хозяйство, инфраструктура и т.д.; в) Общий объем распределяемых инвестиций не более 3600 млн. руб. г) минимальный объем инвестиций в модуль не менее 200 млн. руб.

Исходя из данных табл. 4 на первое место выходит модуль M1 – «Подсобное хозяйство» и кластеры «Гастрономический», «Рыболовно-охотничий». Приоритетность данного направления объясняется значительным сокращением объема капитальных вложений за счет средств реинвестируемой прибыли. В свою очередь, увеличение объема реинвестируемой прибыли достигается за счет сокращения затрат по статьям питания и проживания. Полученная прибыль при этом реинвестируется далее в другие модули распределения капитальных вложений.

Как отмечалось ранее, центром гастрономического направления в Республике Крым нами по праву выбрана Бельбекская долина, расположенная в Бахчисарайском районе. Уже сейчас в ее деревнях и селах полным ходом идет развитие малых ферм и домашних хозяйств, производящих хлеб, вино, оливки, сыр, творог, и другие молочные продукты, на регулярной основе работает сельскохозяйственная «Бельбекская ярмарка», ориентированная прежде всего на продукцию местных мастеров.

4. *Определение объектов финансирования.* На данном этапе, стоит отметить, что согласно проведенным исследованиям автора, наиболее экономически целесообразными средствами размещения являются туристские деревни. Это объясняется прежде всего, что Россия, в которую аграрный (сельский) теизм пришел относительно недавно, порядка тридцати лет назад, имеет возможность развивать его сразу переходя к третьему этапу. Он который характеризуется строительством в качестве объектов размещения туристских деревень, родовых поместий, агроусадеб и т.д. [5]



Рис. 2 Типовой проект туристской деревни в с. Солнечноселье Бахчисарайского района.

Таким образом, исходя из данных табл. 4 в первый год предполагается строительство двух типовых туристских деревень мясомолочного (с. Высокое) и плодоовощного (с. Солнечноселье) направлений с общим объемом мест размещения до 100 чел. (6 гостевых домов) в каждой (Рис. 2), а также двух деревень вблизи городов Белогорск (направление охотничий туризм) и Судак (направление рыболовный туризм), рассчитанных так же по 100 чел. единовременного пребывания.

Инвестиционное проектирование вышеупомянутой туристской деревни (Рис. 2) предполагает три блока: административный, сельскохозяйственный и туристский. В основу сельскохозяйственного блока положен проект хозяйства мясомолочного (плодоовощного) направления, что является базой продовольственного обеспечения туристов. Туристский блок включает шесть гостевых домов с общим объемом расселения на 100 человек на одну туристскую деревню со стоимостью проживания 1000-2500 руб. в сутки. Административный блок включает административное здание, парковку, хозяйственные постройки и другие объекты инфраструктуры.

Особый раздел в инвестиционном проектировании принадлежит технико-экономическому обоснованию проекта создания туристской деревни. Он включает: годовой финансовый оборот (валовая продукция), объем единовременных капитальных затрат, определение объема текущих затрат и затрат на оплату труда сотрудников.

Так, объем финансовых ресурсов на строительство одной туристской деревни первого года составляет 62,5 млн. руб. Объем и структура капитальных затрат приведены в табл. 5

Таблица 5
Объем и структура капитальных затрат аграрного туристского центра

Наименование работ	Стоимость, млн. руб.
Прокладка инженерных сетей, благоустройство территорий	7,8
Реконструкция (строительство, покупка) зданий	27,5
Стоимость оборудования, мебели, инвентаря (с монтажом)	7,6
Проектно-исследовательские работы	2,5
Прочие работы и непредвиденные расходы	4,9
Облагораживание территории	12,2
Итого	62,5

Наиболее важными статьями капитальных затрат являются: прокладка инженерных сетей, реконструкция зданий, стоимость оборудования. В структуре текущих затрат выделяются: сырье и материалы, топливо и энергия, зарплата основных работников.

5. *Обоснование источников финансирования.* Как отмечалось ранее традиционными источниками финансирования в развитие туризма, помимо

частного инвестирования и предоставления коммерческих кредитов, можно считать средства местной бюджетной поддержки и муниципальные займы. *Модульный метод*, предусматривает использование всех этих источников в зависимости от модуля и года инвестирования.

Последние представляют собой реализацию новой системы налогообложения региона путем «замораживания» платежей на уровне базового периода, чтобы обеспечить прирост инвестиционных ресурсов в последующих периодах. Они будут эффективны на завершающих стадиях капитальных вложений и направлены на поддержку развития народных промыслов и ремесел (сувенирной продукции) (табл.4).

Муниципальные займы, по расчетам специалистов, могут составить до 20 % средств общего объема финансовых поступлений и должны быть направлены на восстановление культурно-исторического потенциала региона, восстановление памятников архитектуры, усадебных комплексов, оборудование смотровых площадок и др. [1].

Рентные отчисления – наиболее теоретически обоснованная часть инвестиционных поступлений. Предполагается, что порядка 10 % всех средств можно получить только за счет поступлений от туристской ренты. Практически нереализованными остаются вопросы бонитировки туристских угодий и стоимости (аренды) единицы туристской площади. Оценка качества угодий не является камнем преткновения, так как при наличии стоимостной оценки «худшей» туристской площади через поправочные коэффициенты (по 5- или 10-балльной шкале) вычисляется фактическая стоимость конкретного участка туристских ресурсов. Единственным, спорным моментом является вопрос собственности туристско-рекреационных ресурсов [6].

В качестве собственников в настоящее время выступают государственные структуры трех уровней: федеральные, региональные, муниципальные и частнопредпринимательские: фермерские, личные подсобные хозяйства, иногда банковские структуры. На наш взгляд, автором туристской ренты не достаточно внимание уделено ее комплексному использованию со стороны физических и юридических лиц региона.

Речь идет не только о получении рентного дохода, но и о его объективном распределении. Козыревым В.М. предлагается распределять рентный доход в пропорции 1:1, т.е. 5 % оставлять предприятию на развитие производства, а 5 % предоставлять вправо распределения государственным структурам [6]. Альтернативной точкой зрения является распределение этих «социальных издержек» (по согласованию со всеми юридическими и физическими лицами региона) на разви-

тие инфраструктуры региона: строительство дорог, средств связи, восстановления медицинских и образовательных учреждений.

Финансовое обеспечение экологической сферы может идти двумя путями: через уже существующую систему штрафов «загрязнителей» окружающей среды и о финансировании рекреационной сферы на основе совместно с промышленными предприятиями. Для промышленных, транспортных, сельскохозяйственных и других предприятий это может оказаться достаточно выгодно, так как во избежание уплаты штрафов они направляют свои финансовые ресурсы на восстановление окружающей среды, т. е. создают нормальные условия своим работникам для труда и отдыха. Кроме того, поступающие средства, с учетом мировой практики, не облагаются налогом, а значит, могут быть использованы в большей мере на развитие туристской инфраструктуры.

Методически объем финансовых поступлений должен регламентироваться объемами «загрязняющих веществ», выбрасываемых в атмосферу, водоемы и на земельные угодья. Средства эти в большей мере возвращаются на восстановление рекреационных объектов, причем при обоюдном финансировании с туристской сферой в двойном объеме.

В качестве финансового источника для модуля М1 (Подсобное хозяйство) автором предлагается привлечь средства потенциальных туристов. Речь идет о некой разновидности фьючерсных контрактов, когда покупатели инвестируют денежные средства в строительство туристских деревень, а затем, приезжают отдыхать в уже построенные объекты. Инвестирование подобным образом предполагает пятилетнюю программу с участием нескольких тысяч человек.

Исходя из данных табл. 4 количество средств для модуля М1 составляет 200 млн. руб., следовательно, для реализации данного проекта необходимо привлечь порядка 10 тыс. чел. С ежемесячным отчислением в 2000 тыс. руб. (стоимость проживания в сутки) в течение года. Участниками подобного проекта могут быть сотрудники офисов компаний, школьные учителя, преподаватели вузов и т.д.

Например, на данный момент в ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева работает около 3 тыс. чел., как отмечалось ранее, чтобы собрать требуемую сумму в 200 млн. руб., необходимо, чтобы сотрудники академии - участники Программы, ежемесячно отчисляли около 2 500 руб. Как только все участники проекта, получают услуги, в проект включается следующее предприятие и так далее по цепочке.

Планируется, что первая группа туристов (200 чел.) заезжает уже через три месяца после старта проекта (расчетное время пребывания 10 дней). Далее остальные группы размещаются по мере строительства объектов в порядке очереди в соответствии с графиком (табл. 6,7).

Таблица 6
План-график инвестиций туристских деревень в Республике Крым

п/п	Месяцы	Инвестиции по проекту			Количество прибытий				Всего чел.
		отчисление в месяц руб	колличество участников, чел	итого	1-10 1-я декада	10-20 2-я декада	20-30 3-я декада	Итого чел.	
1-я и 2-я деревни гастрономического туристско-рекреационного кластера									
1.	1 мес.	2500	20.000	50 млн	-	-	-	-	-
2.	2 мес.	2500	20.000	50 млн	-	-	-	-	-
3.	3 мес.	2500	20.000	50 млн	-	-	-	-	-
3-я и 4-я деревни гастрономического туристско-рекреационного кластера									
4.	4 мес.	2500	20.000	50 млн	200	200	200	600	600
5.	5 мес.	2500	20.000	50 млн	200	200	200	600	1200
1-я и 2-я деревни рыболовно-охотничьего туристско-рекреационного кластера									
7.	6 мес.	2500	20.000	50 млн	400	400	400	1200	2400
8.	7 мес.	2500	20.000	50 млн	400	400	400	1200	3600
9.	8 мес.	2500	20.000	50 млн	400	400	400	1200	4800
3-я и 4-я деревни рыболовно-охотничьего туристско-рекреационного кластера									
10.	9 мес.	2500	20.000	50 млн	600	600	600	1800	6600
11.	10 мес.	2500	20.000	50 млн	600	600	600	1800	8400
12.	11 мес.	2500	20.000	50 млн	800	800	800	2400	10800
13.	12 мес.	2500	20.000	50 млн	800	800	800	2400	13200
14.	Итого за первый инвестиционный год:	600 млн. руб. (400 млн. руб. инвестиции + 200 млн. руб. реинвестируемая прибыль)			13200 чел.				

Таблица 7
План-график выручки туристских деревень в Республике Крым

п/п	Месяцы	Выручка по проекту			Количество прибытий				Всего чел.
		Стоимость 10 дней проживания, руб	колличество туристов, чел	итого	1-10 1-я декада	10-20 2-я декада	20-30 3-я декада	Итого чел.	
1.	1 мес.	Не инвестируют			800	800	800	2400	15600
2.	2 мес.	Не инвестируют			800	800	800	2400	18000
3.	3 мес.	Не инвестируют			700	600	700	2000	20000
		25000	400	10 млн	100	200	100	400	20400
4.	4 мес.	25000	2400	60 млн.	800	800	800	2400	22800
5.	5 мес.	25000	2400	60 млн.	800	800	800	2400	25200
6.	6 мес.	25000	2400	60 млн.	800	800	800	2400	27600
7.	7 мес.	25000	2400	60 млн.	800	800	800	2400	30000
8.	8 мес.	25000	2400	60 млн.	800	800	800	2400	32400
9.	9 мес.	25000	2400	60 млн.	800	800	800	2400	34800
10.	10 мес.	25000	2400	60 млн.	800	800	800	2400	37200
11.	11 мес.	25000	2400	60 млн.	800	800	800	2400	39600
12.	12 мес.	25000	2400	60 млн.	800	800	800	2400	42000
13.	Итого выручка за второй год:	550 млн. руб.			42000 чел.				
15	1 мес.	25000	2400	60 млн.	800	800	800	2400	
16	Итого выручка в целом по проекту	610 млн. руб.			44 400 чел.				

Согласно данным табл. 6, за первый инвестиционный период (инвестиционный год), по проекту аккумулируется 600 млн. руб. При этом 400 млн. руб. идут на строительство четырех туристских деревень гастрономического кластера и 200 млн. рублей на строительство двух деревень рыболовно-охотничьего кластера.

Согласно плану-графику выручки по проекту (табл. 7), первые три месяца второго инвестиционного периода, участники проекта уже не инвестируют, а получают оплаченные ранее туристские услуги вплоть до последнего участника. Одновременно с этим на третьем месяце начинают приезжать туристы, уже не являющиеся соинвесторами проекта, но желающие также получить туристские услуги в количестве 400 человек. В этот момент проект получает первую прибыль, которая тут же вкладывается в строительство следующих объектов. Таким образом, в конце второго инвестиционного периода по проекту планируется получить 510 млн. руб. и обслужить 42 тыс. чел. туристов. К началу же третьего инвестиционного периода выручка составит 600 млн. руб., что говорит о полной окупаемости объектов (400 млн. руб.) и возможности реинвестирования 200 млн. руб. в следующий инвестиционный модуль M2 (табл. 4).

В том случае, если участники, после первого инвестиционного периода, желают продолжить участие в проекте, они могут рассчитывать на часть прибыли в 10 млн. руб., которая обосновывается как разница между требуемыми по проекту 600 млн. руб. и фактическими к концу инвестиционного периода 610 млн. руб. Что делает возможным получение участниками своеобразных дивидендов около 20-40% в год. В качестве подтверждения участия в проекте участники получают туристский чек-сгенерированный на специальной блокчейн-платформе, который называется «Промталон» (рис. 3,4). Эмитентом, при этом должно выступать ПАО «Росагротур», работающая в тесном сотрудничестве с «Ростуризмом».



Рис. 3 Аверс купюры достоинством в 50 промталонов



Рис. 4 Реверс купюры достоинством в 50 промталонов

Несмотря на то, что в нашей стране развитие системы туристских (отпускных) чеков пока не получило широкой поддержки, в странах Запада (особенно во Франции и Швейцарии), напротив, это явление приобрело огромную популярность и дало толчок полномасштабному развитию туризма, в особенности социальных типов. Туристский чек представляет собой документ по которому одна сторона (туристское предприятие) обязуется принимать его к частичной или полной оплате за свои услуги, а эмитент чеков, в свою очередь обязуется выкупить их у туристского предприятия. Разницу в цене (прибыль эмитента) обязуется выплатить работодатель туриста или государство, в зависимости от условий договора. В современных условиях эмиссия чеков может осуществляться на основе блокчейн-технологии, которая имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционной. Например, **высокая скорость транзакций, высокая степень защищенности данных, прозрачность транзакций, низкие транзакционные расходы и т.д.** [7]

Участники проекта имеют возможность накапливать чеки на своих электронных кошельках, инвестировать в туристские объекты, реализовывать другим участникам, а также оплачивать ими полностью или частично товары и услуги в туристских регионах. Регионы и сумму скидок на продукцию, можно регулировать в зависимости от приоритетов развития туризма, перенаправляя, тем самым, туристские потоки из хорошо «раскрученных» в только развивающиеся туристские кластеры и дестинации.

6. *Расчет показателей эффективности инвестиций.* Как отмечалось ранее, одним из главных недостатков методов целевого инвестирования средств является его окупаемость и как следствие эффективность. Если не принимать во внимание его социальную значимость для регионов, очевидно, что рентабельность вложенных средств находится в районе 0,02%-0,05% (табл. 8).

Как видно из табл. 8, показатели по модульному методу за тот же период, свидетельствуют о его сравнительной эффективности. Аналитически это объясняется прежде всего соотношением объема реинвестируемой прибыли к общему объему капитала: сумме капитальных вложений и реинвестированной прибыли (данные табл. 4). Другими словами, когда объем капитальных вложений уменьшается, скажем на 33 % за счет реинвестируемой прибыли, рентабельность инвестиций возрастает до 185%. (ось y_1 Рис. 5).

В то же время если величина приведенных затрат уменьшается со 100% до 90% (ось x_2), то уровень рентабельности капиталовложений составит 120%. При следующем пропорциональном умень-

шения приведенных затрат с 90% до 80% - рентабельности капиталовложений составит 150% и т.д. до предельной величины u_2 .

Таблица 8
Показатели эффективности капитальных вложений по программно-целевому и модульному методу за период действия ФЦП «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2022 года», млн. руб [8].

Показатели	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Итого
Туристский поток	4	4,5	5,6	5,4	6,8	2,9	29,2
Выручка при использовании целевого финансирования	1,5*	1,7	2,1	2	2,5	1,08	10,9
Выручка при использовании метода модульных инвестиций	0,2	0,4	0,3	0,2	0,1	-	1,2
Инвестиции согласно данным ФЦП	977,1	4738,06	6255,2	21930,14			33900,5
Инвестиции согласно методике автора	0,6	1,2	0,9	0,6	0,3	-	3,6
Рентабельность инвестиций согласно данным ФЦП							
Рентабельность инвестиций согласно методике автора							
Срок окупаемости согласно данным ФЦП, (лет)							
Срок окупаемости согласно методике автора (лет)							
0,032%							
149%							
3 110,1							
3							

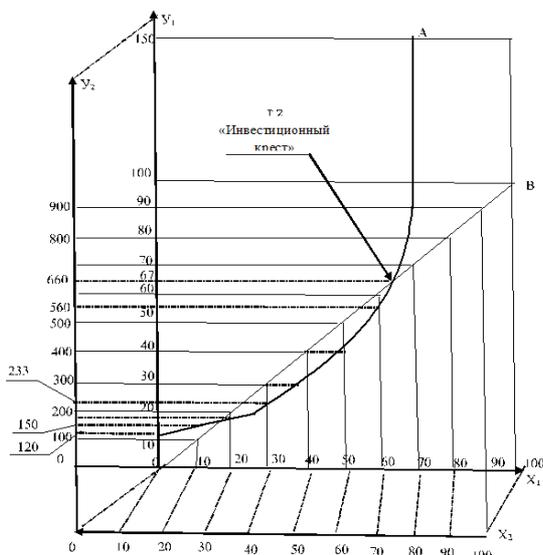


Рис. 5 Изменение уровня рентабельности от объемов капиталовложений и реинвестируемой прибыли
Где: X_1 - уровень дохода от инвестиций; Y_1 - уровень рентабельности инвестиции; X_2 - изменение уровня дохода от инвестиций; Y_2 - изменение уровня рентабельности инвестиции; OB - биссектриса поступательного изменения уровня рентабельности от объемов капиталовложений, OA - кривая прогрессивного уровня рентабельности от реинвестируемой прибыли; $t.z.$ - «инвестиционный крест».

Таким образом, исходя из расчетов автора, за весь срок инвестирования (средний срок действия ФЦП) капитальные вложения полностью окупятся реинвестируемой прибылью. При этом прирост рентабельности капитальных вложений за счет частичной замены их требуемого объема составит 49%, а общий рост рентабельности капитальных вложений будет равен 149%.

Учитывая, что выручка в среднесрочном периоде (период инвестиций) примерно равна объему реинвестируемой прибыли, то за первые два года образуется некий «временной лаг», который и обуславливает возможность снижения последующих инвестиций за счет реинвестируемой прибыли.

Так, на втором этапе инвестирования (модуль M2) для расчета рентабельности корректно будет использовать не классическую, а несколько модифицированную формулу для расчета рентабельности инвестиций.

$$P_{\text{инв.}} = \frac{B - (K_3 + T_3)}{П_3} \quad (2)$$

где: $P_{\text{инв.}}$ - рентабельность инвестиций;
 B - выручка по проекту;
 K_3 - капитальные затраты;
 T_3 - текущие затраты;
 $П_3$ - приведенные затраты.

При этом из выручки можно вычесть половину приведенных затрат (ось x_2) т.к. вторая половина приведенных затрат частично окупается за счет уже введенных в строй рекреационных объектов (модуль M1). Пересечение кривой «OA» и биссектрисы «OB» получило название в исследовании автора «инвестиционный крест». Оно обусловлено уровнем рентабельности капитальных вложений в 67% (ось u_1). Пересечение кривой изменения рентабельности с пропорциональным увеличением объема финансирования образует некую взаимосвязь изменения рентабельности капиталовложений от изменения их объемов.

Стоит отметить, что в данном исследовании предлагаемый метод инвестирования не противопоставляется принятому программно-целевому. Автором предлагается комплексная методика инвестиций, при которой объекты туристской инфраструктуры (в основном предприятия питания, размещения, туристско-информационные центры и другие объекты имеющие высокую капиталотдачу) финансируются по методу модульных инвестиций, а более капиталоемкие объекты социальной сферы по традиционной методике. При этом, как показано в данном исследовании, объем средств, рассчитанных на авторскую методику может варьироваться от 10 до 20%.

По завершении ФЦП «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2022 года», будет принята следующая целевая программа, хотелось бы верить, что в ней будут учтены опыт и наработки настоящего исследования.

Литература

1. Здоров М.А., Здоров С.А. Инновационные подходы к инвестиционному обеспечению объектов агротуристского рынка // Бизнес и дизайн ревю. 2017. № 4 (8). С. 3

2. Здоров М.А., Куранов В.М. Агротуризм России: изменение экспортной специализации М.: ООО «Проспект», 2019. – 128 С.

3. Распоряжение Правительства Российской Федерации об утверждении Концепции федеральной целевой программы "Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2020 года" от 31 июля 2014 года N 1442-р <http://docs.cntd.ru/document/420214419>

4. Постановление правительства Российской Федерации от 9 июля 2019 № 874 о внесении изменений в федеральную целевую программу «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2022 года». https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe_razvitie/socialno_ekonomicheskoe_razvitie_respubliki_krym_i_goroda_federalnogo_znacheniya_sevastopolya/federalnaya_celewaya_programma_socialno_ekonomicheskoe_razvitie_respubliki_krym_i_g_sevastopolya_do_2022_goda/

5. Здоров М.А. Формирование регионального рынка агротуристских услуг в условиях оптимизации его конъюнктуры (на примере Ленинградской области): диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05 / Здоров Михаил Александрович; [Место защиты: Санкт-Петербург. бал. акад. Тур. И пред.].- Санкт-Петербург, 2013.- 203 с.: ил.

6. Козырев В.М. Туристская рента., М.: Логос, 2012. (3-е переиздание) – 140 с.

7. Здоров М.А. Роль системы безналичных туристских оборотов в условиях агротуристской интеграции в сборнике: туризм на сельских территориях: опыт, проблемы, перспективы. V Международная научно-практическая конференция. 2016. С. 62-66

8. Российский статистический ежегодник 2019. М.: Росстат, 2020

Application of modular method of investment distribution in agro-tourist business on example of Republic of Crimea

Zdorov M.A.

Russian State Agrarian University-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

The article deals with various methods of investment in tourism: credit, equity, budget, etc., understand the pros and cons of each of them. The author proposes and justifies a new investment method, called «modular» it is mean based on the stratification of tourist facilities (in individual investment modules) by the timing and volume of investment, depending on the type of tourism, its capital intensity and capital recovery. Some of the recouped funds of one module are directed to another, thereby reducing capital costs and increasing the profitability of each module and the entire project.

The modular method includes six stages of investment activity implementation: assessment of the possibility of developing agricultural tourism in the selected region, its cluster zoning, justification of financing sources, determination of funding volumes and calculation of efficiency indicators. Which is considered on the example of the work of the Federal Target Program "Socio-Economic Development of the Republic of Crimea and the City of Sevastopol until 2020."

Keywords: the tourism of rural territories, agrotourism, agrotourist complex, tourist market, recreational resources, tourist checks, coupons, agrotourists investment fund.

References

1. Zdorov M.A., Zdorov S.A. Innovative bearings for the investment development of agro-tourism business objects and revue design. 2017. № 4 (8). С. 3
2. Zdorov M.A., Kuranov V.M. Agrotourism of Russia: development of export specifics M.: Prospect LLC, 2019. - 128 S.
3. Dissolution of the Russian Federation on the approval of the Concepts of Federal Targeted Programs "Social and Economic Development of the Republic of Crimea and Sevastopol until 2020" dated July 31, 2014 N 1442-r <http://docs.cntd.ru/document/420214419>
4. Decree of the Russian Federation of July 9, 2019 No. 874 on amending the federal target program "Socio-economic development of the Republic of Crimea and Sevastopol until 2022." https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe_razvitie/socialno_ekonomicheskoe_razvitie_respubliki_krym_i_goroda_federalnogo_znacheniya_sevastopolya/federalnaya_celewaya_programma_socialno_ekonomicheskoe_razvitie_respubliki_krym_i_g_sevastopolya_do_2022_goda/
5. Zdorov M.A. Formation of regional crops in the optimism of the ego conjuncture (not an example of the Leningrad region): dissertation... Candidate of Economic Sciences: 08.00.05/ Zdorov Mikhail Alexandrovich; [Pronouns: St. Petersburg. honey. acad. view. I pred.]. - St. Petersburg, 2013.- 203 p.: il.
6. Kozyrev V.M. Tourist rent., M.: Logos, 2012. (3rd time) - 140 s.
7. Healthy M.A. Role-playing systems of unopposed tourist defenses in agrotourist integration plants in the collection: tourism to rural areas: wholesale, problematic, promising. V International Scientific and Practical Conference. 2016. С. 62-66
8. Russian Statistical Planetarium 2019. M.: Rosstat, 2020

ECONOMIC THEORY

- Development of the concept of sustainable development.
Xi Fuyuan 4

WORLD ECONOMY

- Integration of the Republic of Bashkortostan into the space of investment cooperation between the SCO and BRICS states.
Sukiasyan A.A. 10
- Central-Eastern Europe in search of effective trading partners. Actual directions of geographic diversification (econometric approach). Golubkin A.V. 16
- The use of marketing tools in international tourism on the example of tourism between Russia and China in modern conditions.
Li Tiantian 23

CONTROL THEORY

- Priority areas for improving labor efficiency based on human capital management. Vasilyeva A.V. 28
- Prerequisites for the development of OLAP solutions in the interests of integrated structures of the defense industry.
Eroshin S.E. 33
- Formation of innovative marketing tools in regional programs.
Vodoleeva E.A. 38
- Economic information systems of industrial enterprises.
Danelyan T.Ya., Spiryanov O.A. 42
- Mathematical modeling of the corporate pension program of non-state pension provision. Islamov I.Ya. 47
- Features of the macro-, meso- and micro-logistics system of the airline in the concept of ERP business processes.
Klepikov A.A. 51
- Economic efficiency of introducing a two-section type washing machine into production. Maiorov A.V., Shabdarov N.M., Milyutin R.A. 56
- Key competencies of the civil servant of the future (a collective portrait of a civil servant of the new time).
Chepukhalina M.A. 60
- Conditions for the transformation of ESG principles: economic and social aspects. Divaeva E.A. 65

FINANCE. TAXATION. INSURANCE

- On project financing of organizations and territories.
Daneikin Yu.V., Tumin V.M., Ivanova O.P., Kostromin P.A., Tumin V.V. 71
- Algorithm for the formation of a debt repayment schedule for investment loans. Afanas'eva O.A., Vdovin V.A. 79
- The value of the accounting and analytical system for hospitality enterprises in Russian and foreign practice based on GAAP, IFRS and RAS standards. Battih Roni 83
- Risk assessments of inflation-protected corporate bonds based on financial modeling and the application of the Monte Carlo method. Gurov I.N., Burdin T.T. 89
- Digital network-centric data management systems in the sectoral cost calculations of Russian shipbuilding: assessment of the innovative implementation potential. Kalmykov V.A. 95
- Features of accounting during a pandemic. Kudinova M.G., Kozlov V.V., Gorbatko E.S., Korneva G.V., Terekhov A.P. 102
- Consumer lending: trends, problems and development prospects.
Kudinova M.G., Surai N.M., Elistratova T.G., Zaikov S.N., Perova T.N. 109

MODERN TECHNOLOGIES

- An adaptive-selective model for predicting the consumption of new tooling in the production of high-tech products. Vdovin V.A., Afanaseva O.A. 116
- Selection of the optimal design of a gas-to-water-cooled heat exchanger for the utilization of heat from flue gases of a power boiler. Bakirov F.G., Ibragimov E.S. 122
- Innovative device design for marking the bottom of metal cans.
Mayorov A.V., Kulalaeva A.S., Mityakov S.M. 128
- Reservoirs of Kalmykia: impact on the environment.
Sangadzhiev M.M., Germasheva Yu.S., Onkaev A.V., Sangadzhieva R.S., Mimishev A.A. 131
- On the syntactic method of pattern recognition. Svetlakov A.V., Tsaregorodtsev E.L. 135
- Design of sun protection devices according to the complex solar map for the city of Moscow. Serov A.D. 140
- Technological modification of superplasticizers.
Suvorova A.A. 146
- Numerical study of the bending of flexible plates on an elastic foundation. Dao Ngoc Khoa, Filatov V.V., Hoang Thi Lin Kuen 152
- Illustration of the work of the program for binding the coordinate system of a coordinate measuring machine with the help of object-visual modeling tools. Tsaregorodtsev E.L., Bakhman V.A., Koroleva A.N., Smolyakov A.A., Kuznetsov I.S. 157

BUILDING. ARCHITECTURE

- The need for beautiful temples. Tradition and modernization in temple building at the turn of the XX-XXI centuries.
Kirichenko A.A. 160
- Significance of architectural monuments of noble manor culture in the first years of Soviet power. Ustinov I.A. 165
- Assessment and forecasting of the technical condition of bridge structures (on the example of the Ryazan region). Antonenko N.A., Tyapkina A.O., Samoletov V.S., Narsavidze A.G. 170
- Collapsible foundation for mobile homes. Presnov O.M., Badenkova A.I., Boyko V.N., Pozdnyakova E.A. 174
- The results of the study of the influence of the fence of the excavation of the "wall in the ground" type on the roll of a high-rise building on a slab foundation. Znamensky V.V., Ganbold A. 180
- Pendulum migrations of the population and the strategy of sustainable development of peripheral suburban areas of Khabarovsk. Komarova A.D., Dorofeeva N.N. 186
- Review of modern design solutions for residential buildings in the US architectural and construction practice: classification and types of buildings. Stetsky S.V., Larionova K.O., Kamagina V.V. 196
- Improving the transport and technological process of providing construction flows with material resources (on the example of the city of Elista, the Republic of Kalmykia). Sangadzhiev M.M., Topkaev L.N., Onkaev A.V., Gasparyan R.O., Badma-Garyayev E.A. 202

ECONOMY OF INDUSTRIES AND REGIONS

- Development of an automated system for managing purchases at enterprises in the aircraft industry. Akinshin R.N., Kleev I.V., Kalachanov V.V. 206
- Development of an automated inventory management system for an aircraft manufacturing enterprise. Bekhtin V.A., Sergeeva I.A., Lapushkina E.A. 211



Methodology for developing the concept of digital transformation of the organization of the military-industrial complex. Eroshin S.E., Shcheglov D.K.	214	Models for calculating technical and economic indicators (TEI) at an industrial enterprise (using EIS at an industrial enterprise). Danelyan T.Ya., Spiryanov O.A.	239
Sustainable development of municipalities. Zinchuk G.M., Yashkin A.V., Aleksashin K.Yu.	224	Analysis of the state of the media industry market in the Russian Federation under the influence of the COVID-19 pandemic. Kozlova A.K.	247
Determination of the best available technologies for oil and gas production: international and Russian experience. Popadko N.V., Ukhina Yu.V., Ezhova O.S.	229	Reasons for increasing changes in medical expenses in Russia. Hatice Sarah Kirish	252
Establishment of opportunities for greening the production of energy technologies while reducing the cost of production. Anikin I.Yu.	235	Application of modular method of investment distribution in agrotourist business on example of Republic of Crimea. Zdorov M.A.	256



Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова

ШКОЛА ФИНАНСОВ

магистерская программа

«Корпоративные финансы»

по направлению подготовки магистров 38.04.08 ФИНАНСЫ И КРЕДИТ имеет государственную, профессионально-общественную и международную аккредитации



Форма обучения: **очная / очно-заочная**

Срок обучения: **2 года / 2 года 5 месяцев**

Основа обучения: **бюджет, внебюджет**

Предыдущее образование: **высшее** (бакалавриат/ специалитет/магистратура) **любой направленности**

Особенности программы:

- обеспечение подготовки уникальных управленческих кадров в области организации, планирования и регулирования финансовыми потоками на всех уровнях экономики
- обучение профессиональным компетенциям по решению актуальных вопросов, возникающих в процессе работы в сфере корпоративных финансов
- формирование панорамного финансового мышления в сочетании с практическими навыками управленческих решений на основе современных теорий
- подготовка к сдаче квалификационных экзаменов и получение сертификатов международного уровня по финансам
- сочетание получения глубоких теоретических знаний с возможностью участия в практико-ориентированных курсах и мастер-классах

Сроки приема документов для поступления на магистерскую программу:

С 20 июня по 25 июля 2022 года (бюджет)

с 20 июня по 09 сентября 2022 года (внебюджет)

Вступительное испытание проводится в форме письменного тестирования по профильным предметам

Контакты: 117997, Россия, Москва, Стремянный пер., д. 36. Корпус 6, этаж 6, ауд. 619

<https://t.me/corporatefinance2022>