

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

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

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

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОВЕТ:**

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

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

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

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

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

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

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Главный редактор:  
**Сулимова Е.А.**,  
канд.экон.наук, доц.

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

Отпечатано в типографии ООО «Русайнс»,  
117218, Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2  
подписано в печать 01.03.2021  
Формат А4. Тираж 300 экз. Свободная цена  
Все материалы, публикуемые  
в журнале, подлежат внутреннему  
и внешнему рецензированию

## Содержание

### УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ

Инновационные подходы к совершенствованию управления закупками в процессе внедрения «умных контрактов». *Гладилина И.П., Поляков Р.Л., Романова О.В.* ..... 3

### УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Повышение доходности инвестиций в ИСО. *Нагорных Д.Ю.* ..... 6  
Органы внутренних дел в обеспечении экономической безопасности в сфере инвестиционной деятельности. *Смирнова Л.Я., Попов Ю.И.* ..... 12

### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

Эволюция феномена демонстративного потребления и его черты в современном российском обществе. *Артёмова Т.И.* ..... 15  
Роль экономической науки и экономических специальностей в развитии цифровой экономики в сфере материального производства. *Сулейманова Н.Р., Ахмадуллина А.А.* ..... 19

### МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

«Зеленая экономика»: приоритеты развития мирового хозяйства. *Кравченко А.В.* ..... 24  
Экономическая политика ЕС в период пандемии COVID-19. *Малихин А.Б.* ..... 27  
Оценка парадоксов и рисков развития глобальной экономики в условиях коронакризиса. *Смирнов Е.Н., Карелина Е.А.* ..... 33  
Нефтяные шоки в XXI веке и роль ОПЕК по стабилизации ситуации на мировом нефтяном рынке. *Боков А.Н.* ..... 39  
Перспективы цифровизации экономики государств ЕАЭС. *Халова Г.О., Халов О.* ..... 42  
Анализ проекта «Один пояс, один путь», основанного на модели ГЧП. *Чжоу Цзяшу* ..... 46

### ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ

Особенности и специфика целей государственного регулирования естественных монополий. *Краснова Т.А.* ..... 51  
Современная методология оценки эффективности управления предприятиями в сфере ИТ. *Инджиев А.А.* ..... 55  
Направления повышения эффективности функционирования фирмы. *Кондрашова А.В., Алексеев В.А., Григорьян А.Р., Шевченко В.С.* ..... 58  
Концепция создания цифровых управленческих систем для руководителей государственных и коммерческих структур на основе ВІD-технологии. *Костин М.С., Розин В.М., Русс В.Г., Стерхов М.Ю., Царева М.В.* ..... 64  
Система управления качеством на предприятиях нефтяной и газовой отрасли. *Скифская А.Л.* ..... 69  
Концепция человеческого капитала в стратегии управления человеческими ресурсами. *Шарохина С.В., Шевченко Т.А., Кокорина О.К.* ..... 72  
Практическое применение метода анализа иерархий при выборе компании поставщика и разработчика рабочей документации для АСУТП. *Баширов М.Г., Логинова Е.А., Шелтунов М.Е.* ..... 77  
Механизм обеспечения достойного труда и социальной защиты трудовых мигрантов в рамках региональных интеграционных объединений. *Шубенкова Е.В., Шичкин И.А.* ..... 81

### СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обоснование эффективности использования погружной моечной машины непрерывного действия для очистки металлических консервных банок. *Майоров А.В.* ..... 87  
Исследование влияния ионов тяжелых металлов на Ряску малую. *Шууров П.В., Тищенко В.П., Мищенко О.А.* ..... 90  
Моделирование и прогнозирование температурных временных рядов. *Александрович С.В.* ..... 96  
Экономическое обоснование оптимального решения проблемы выбора создания транспортного беспилотного летательного аппарата на различных стадиях жизненного цикла. *Салахутдинов И.Т.* ..... 100  
Элементный состав бурого угля, битумов и гуминовых кислот Оторинского месторождения ХМАО-Югры. *Гурова О.А., Сартаков М.П., Ананьина И.В., Цветицых Д.И., Дерябина Ю.М.* ..... 107

### ФИНАНСЫ. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ. СТРАХОВАНИЕ

Государственная система мониторинга операций в криптовалюте. *Дурандина А.П.* ..... 110

Определение категории «цифровые финансовые активы»: экономический, правовой и учетный аспекты.

*Кожелев К.А.* ..... 114  
О возможности рыночного регулирования цен на социально значимые товары. *Кутернин М.И.* ..... 118  
Принципы построения экосистемы пирингового кредитования. *Жданова О.А.* ..... 122  
Методические аспекты учетно-аналитического обеспечения бухгалтерского и налогового учёта в сфере дизайнерских услуг. *Шаповал Е.В., Чеботарёва З.В.* ..... 126

### СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

Выбор эффективных элементов системы отопления корпуса золотоизвлекательной фабрики (ЗИФ). *Айзенберг И.И., Подбельская Д.Н.* ..... 131  
Современные методы расчета сетей водоснабжения. *Барбул М.Л.* ..... 137  
Устройство антресольных перекрытий в жилых комплексах, с использованием технологии легких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК). *Безбородов Е.Л.* ..... 141  
Малогабаритная квартира: зарубежный и отечественный опыт. *Горсткова Е.И., Колпакова О.В.* ..... 145  
Светотехнические вопросы перепрофилирования производственных зданий в общественные объекты. *Ларионова К.О., Стецкий С.В., Скрипченко И.О.* ..... 149  
Крупная пластика окружающей застройки как средство повышения естественной освещенности в зданиях за счет отраженных световых потоков в условиях солнечного климата. *Стецкий С.В., Ларионова К.О., Чусфарнов Р.С.* ..... 153  
Фрагментация малого города как барьер для ревитализационной деятельности. *Машковский В.В.* ..... 156  
Анализ монгольской юрты в качестве сборной постройки через призму сборного строительства. *Ван Лонг* ..... 159  
Проектирование multifunctional жилого здания в рамках комфортной среды обитания в условиях пандемии. *Криц А.М., Газизов Т.Х.* ..... 163  
Расчёт звукоизоляции воздушного шума двойных лёгких двухслойных ограждений на основе метода сосредоточенных параметров на примере двойного оконного остекления. *Захаров А.В., Салтыков И.П.* ..... 167  
Рекомендации по расчету покрытия оболочки с ребрами из цельной древесины. *Клюкин А.А.* ..... 172  
Зеленое строительство: сегодня и завтра. *Тускаева З.Р., Куликова Е.Н., Чукин Е.А., Тагиров Т.А.* ..... 175  
Управление качеством работы системы водяного отопления. *Усиков С.М., Аксёнова А.А.* ..... 179  
Градообразующая роль городской усадьбы в истории формирования Москвы. *Устинов И.А.* ..... 183  
Разработка гидравлической модели использования очищенных сточных вод для орошения в административном районе Кербела, Ирак. *Джумагулова Н.Т., Абдуламир Л.С.А.* ..... 187  
Повышение качества световой, акустической и инсоляционной среды в помещениях гражданских зданий с применением стационарных солнцезащитных устройств. *Стецкий С.В., Дорожкина Е.А.* ..... 193  
Развитие интерьера спальни Ар-деко в первой половине XX века. *Пятков А.С.* ..... 199  
Повышение адсорбционной способности поверхности полимеров в многослойных структурах интеллектуальных архитектурных пленок. *Слепцов В.В., Ревенок Т.В.* ..... 205

### ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ И РЕГИОНОВ

Динамика развития оборонно-промышленного комплекса России: проблемы и перспективы. *Романов М.И.* ..... 209  
Безопасность жизнедеятельности: влияние природной среды на технологию растениеводства и почвоведение в Калмыкии. *Санаджиев М.М., Леджинова Д.В., Боваева Г.Д., Рыжук А.В., Даниленко П.А.* ..... 213  
Влияние законов организации на развитие бизнеса. *Сулимова Е.А., Булаев Г.А.* ..... 217  
Трансформация современного бизнеса в условиях пандемии. *Гужина Г.Н., Ежкова В.Г.* ..... 220  
Актуальные вопросы экономической безопасности отраслей народного хозяйства. *Митяков С.Н., Корнилов Д.А., Митякова О.И., Рамазанов С.А.* ..... 225  
Характеристики стартапов, сравнительный обзор российских и зарубежных акселераторов и способы финансирования инновационных компаний. *Яковлев Е.О.* ..... 230

# Инновационные подходы к совершенствованию управления закупками в процессе внедрения «умных контрактов»

## Гладилина Ирина Петровна,

доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры управления государственными и муниципальными закупками ГАОУ ВО «Московский городской университет управления Правительства Москвы имени Ю.М. Лужкова», gladilinaIP@edu.mos.ru

## Поляков Роман Леонидович,

аспирант кафедры управления государственными и муниципальными закупками, ГАОУ ВО «Московский городской университет управления Правительства Москвы имени Ю.М. Лужкова», ugmzmag@yandex.ru

## Романова Ольга Васильевна,

аспирант кафедры управления государственными и муниципальными закупками, ГАОУ ВО «Московский городской университет управления Правительства Москвы имени Ю.М. Лужкова», ugmzmag@yandex.ru

«Умные контракты» в закупочном секторе представляют собой направление трансформации от традиционных принципов управления к цифровому формату, т.к. первое является простым цифровым преобразованием государственного управления, а второе можно назвать способом предоставления новых государственных услуг на основании цифровых технологий и интеллектуальных информационных систем. Применение технологии «умных контрактов» может использоваться практически во всех сферах государственного сектора, а их внедрение в область государственных закупок открывает множество возможностей, среди которых минимизация риска мошенничества, сокращения трудоемкости закупочных процедур, исключения случайных ошибок, снижение затрат на обработку документации, повышение прозрачности и мониторинга данных, которые используются при проведении конкурентных процедур и т.д. В общем виде алгоритм «умного контракта» предполагает специфические условия, при выполнении которых происходит сделка, и заказчик получает объект закупки, а поставщик (подрядчик, исполнитель) – заранее оговоренную плату. Специалисты отмечают, что умные контракты основываются на технологии распределенного реестра, что должно способствовать развитию безопасности, прозрачности закупочной деятельности. Потенциал технологии «умный контракт» обеспечивает инновационный характер дальнейшего совершенствования закупочной деятельности на различных уровнях системы государственного и муниципального управления, что требует формирования соответствующих цифровых навыков специалистов в сфере закупок.

**Ключевые слова:** государственные закупки, совершенствование управления, инновационные подходы, «умные контракты».

Определение термина «умный контракт» может различаться в деталях, но глобально выделяет одни и те же характеристики данного типа договора. Например, А.И. Савельев рассматривает его как «договор, который существует в форме программного кода, и обеспечивает автономность и самоисполнимость условий по наступлению заранее определенных в нем обстоятельств»[10]. Н.Т. Акопян полагает, что «умный контракт» представляет собой «договор в электронной форме, исполнение прав и обязательств по которому осуществляется путем совершения в автоматическом порядке цифровых транзакций в распределенном реестре цифровых транзакций в строго определенной им последовательности и при наступлении определенных им обстоятельств»[4]. Применение технологии «умных контрактов» может использоваться практически во всех сферах государственного сектора, а их внедрение в область государственных (муниципальных) закупок открывает множество возможностей, среди которых минимизация риска мошенничества, сокращения трудоемкости закупочных процедур, исключения случайных ошибок, снижение затрат на обработку документации, повышение прозрачности и мониторинга данных, которые используются при проведении конкурентных процедур и т.д. «Умные контракты» в закупочном секторе представляют собой направление трансформации от традиционных принципов управления к цифровому формату, т.к. первое является простым цифровым преобразованием государственного управления, а второе можно назвать способом предоставления новых государственных услуг на основании цифровых технологий и интеллектуальных информационных систем.

В общем виде алгоритм «умного контракта» предполагает специфические условия, при выполнении которых происходит сделка, и заказчик получает объект закупки, а поставщик (подрядчик, исполнитель) – заранее оговоренную плату. Специалисты отмечают, что умные контракты основываются на «передовой технологии распределенного реестра (DLT), которая характеризуется безопасностью, прозрачностью, целостностью, децентрализацией и создает возможности для управления информацией совершенно новыми способами»[7; с.26].

«Умный контракт» представляет собой «распределенную базу данных, хранящую записи транзакций, к которым есть доступ у всех подключенных к реестру участникам. Следовательно, смарт-контракт записывается на языке программирования и исполняется без участия третьих лиц, скрепляется сторонами электронной цифровой подписью. Смарт-контракты регистрируют и выполняют те условия договора, характеристики которого были предварительно точно определены»[6].

Определение термина «умный контракт» может различаться в деталях, но глобально выделяет одни и те же характеристики данного типа договора. Например, А.И. Савельев рассматривает его как «договор, который существует в форме программного кода, и обеспечивает автономность и самоисполнимость условий по

наступлению заранее определенных в нем обстоятельств»[10]. Н.Т. Акоюн полагает, что «умный контракт» представляет собой «договор в электронной форме, исполнение прав и обязательств по которому осуществляется путем совершения в автоматическом порядке цифровых транзакций в распределенном реестре цифровых транзакций в строго определенной им последовательности и при наступлении определенных им обстоятельств»[4;с.18].

Важнейшее отличие «умного контракта» от современной «электронной закупки» состоит в том, что последняя до сих пор требует централизованного управления, контролирующего информацию в течение прохождения всей закупочной процедуры. В системе «умных контрактов» такое централизованное управление значительно сокращается, т.к. основной особенностью этой технологии является именно децентрализация. Хранение копий «умного контракта» происходит на компьютерах всех заинтересованных пользователей, следовательно, любое обновление мгновенно распространяется по сети, что позволяет предотвратить потенциальные кибератаки, максимально снижая риски «взлома» контракта.

Иными словами, если в привычном закупочном цикле информация сохраняется на едином сервере, обуславливая риски информационной безопасности при цифровизации закупок, то при заключении «умных контрактов» факт распределения информации по компьютерам пользователей повышает доверие между заказчиками и поставщиками (подрядчиками, исполнителями), предотвращая возможность любого одностороннего изменения контрактных условий, т.к. каждая транзакция просматривается и проверяется всеми участниками сети, прежде чем ее можно будет принять и подтвердить, т.е. применяется согласованный процесс, обеспечивающий точность распределения данных и их целостность.

«Умные контракты» будут значительно способствовать окончательному формированию интеллектуальной контрактной системы в сфере закупок, т.е. «совокупности участников контрактной системы и осуществляемых ими действий, проводимых с использованием информационно-вычислительных систем с интеллектуальной поддержкой и направленных на обеспечение государственных и муниципальных нужд»[5].

Практика внедрения в сферу закупок технологии «умный контракт» обеспечила их преимущества по сравнению с традиционным бумажным документооборотом в виде:

- снижения потребности в специальных знаниях закупщиков;
- надежность информации о закупке, хранящейся в распределенных реестрах данных (технология «блокчейн»);
- сокращение процедур закупочной деятельности и документации по закупке;
- снижение случайных ошибок;
- обеспечение гарантированной оплаты за поставленные товары, работы, услуги.

Сходная классификация достоинств «умных контрактов» представлена также В.А. Максимовым, который выделяет среди них:

- надежность (написание контракта криптографическим языком программирования с кодированием подписями сторон и с возможностью хранения на нескольких серверах);
- снижение расходов на хранение по сравнению с бумажным контрактом;
- возрастание доверия между сторонами из-за нивелирования человеческого фактора при исполнении контракта;
- оптимизация временных затрат на заключение контракта («умный контракт» может быть уже написанным кодом, доступным на персональных компьютерах сторон);
- гибкость (условия, заложенные в протокол «умного контракта» могут быть индивидуализированы и подстроены под конкретные условия закупки);
- минимизации риска возникновения споров вследствие четкости и логичности «умных контрактов», а также исключения человеческого фактора при их составлении;
- эффективность контроля исполнения контрактных обязательств (автоматизированный контроль и отсутствие человеческого фактора)[8].

Таким образом, необходимо предусмотреть административные способы урегулирования спорных вопросов при взаимоотношениях сторон «умного контракта», меры ответственности (например, депонирование сумм по договору, подлежащих выплате при нарушении условий соглашения), развитие соответствующих интернет-платформ. При масштабном внедрении в сферу закупок «умных контрактов» необходимо обеспечить эффективное управление рисками цифровизации, в том числе исключить возможность программных ошибок и формирование ответственности за программные сбои и аппаратное обеспечение закупочных процедур.

Потенциал технологии «умный контракт» обеспечивает инновационный характер дальнейшего совершенствования закупочной деятельности на различных уровнях системы государственного и муниципального управления, что требует формирования соответствующих цифровых навыков специалистов в сфере закупок, развития конкурентной среды и др.[9; 11].

## Литература

1. Паспорт федерального проекта «Нормативное регулирование цифровой среды» - [Электронный ресурс]. – URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/pasport-federalnogo-proekta-normativnoe-regulirovanie-tsifrovoy-sredy.pdf>.
2. Паспорт федерального проекта «Цифровое государственное управление» - [Электронный ресурс]. – URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/pasport-federalnogo-proekta-tsifrovoe-gosudarstvennoe-upravlenie.pdf>
3. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» - [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/72190282/>.
4. Акоюн Н.Т. Некоторые проблемы правового регулирования «умных контрактов» в России // *Modern Science*. – 2019. – № 10-3. – С. 18.
5. Бижоев Б.М. Основы интеллектуальной контрактной системы в сфере государственных закупок / Б.М. Бижоев // *Journal of Economic Regulation*. – 2018. – № 1(9). – С. 116.



6. Душаева А.А. Что такое смарт-контракт и что ждет нас в будущем? // Юридическая наука: история и современность. – 2018. – №1. – С. 59.

7. Каранатова Л.Г. Инновационное развитие контрактной системы: переход к умным закупкам // Управленческое консультирование. – 2020. – № 2(134). – С. 26

8. Максимов В.А. Умный контракт // Право и современная экономика: сб. мат. I Междунар. науч.-практ. конф. юридич. фак-та СПбГЭУ. – 2018. – С. 119-120.

9. Прохоров Ю.Н., Самойлов М.Г. Цифровая трансформация и влияние её на развитие конкуренции в сфере закупок в условиях перехода к цифровой экономике // Финансовые рынки и банки. 2019. №2.

10. Савельев А.И. Договорное право 2.0: «Умные» контракты как начало конца классического договорного права // Вестник гражданского права. – 2016. – № 3. – С. 58.

11. Сергеева, С. А. Обучение цифровым навыкам работников контрактных служб в условиях цифровой трансформации закупочной деятельности // Инновации и инвестиции. 2019. No 11.

#### **Innovative approaches to improving procurement management in the process of implementing smart contracts**

*JEL classification: D24, D41, D84, D92, O11, O12, O31, O32, O34*

**Gladilina I.P., Polyakov R.L., Romanova O.V.**

Moscow City University of Management of the Moscow Government named after Yu.M. Luzhkov

“Smart contracts” in the procurement sector represent a direction of transformation from traditional management principles to digital format, because the first is a simple digital transformation of public administration, and the second can be called a way to provide new public services based on digital technologies and intelligent information systems. The use of smart contracts technology can be used in almost all areas of the public sector, and their implementation in the field of public procurement opens up many opportunities, including minimizing the risk of fraud, reducing the labor intensity of procurement procedures, eliminating accidental errors, reducing the cost of processing documents, increasing transparency and monitoring data used in competitive procedures, etc. In general, the “smart contract” algorithm assumes specific conditions under which the transaction takes place, and the customer receives the procurement object, and the supplier (contractor, performer) - a pre-agreed payment. Experts note that smart contracts are based on distributed ledger technology, which should contribute to the development of security and transparency of procurement activities. The potential of smart contract technology provides an innovative character to further improve procurement activities at various levels of the state and municipal administration system, which requires the formation of appropriate digital skills of procurement specialists.

Key words: public procurement, management improvement, innovative approaches, “smart contracts”

#### **References**

1. Passport of the federal project "Normative regulation of the digital environment" - [Electronic resource]. - URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/pasport-federalnogo-proekta-normativnoe-regulirovanie-tsifrovoj-sredy.pdf>.–
2. Passport of the federal project "Digital public administration" - [Electronic resource]. - URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/pasport-federalnogo-proekta-tsifrovoe-gosudarstvennoe-upravlenie.pdf>
3. Passport of the national program "Digital Economy of the Russian Federation" - [Electronic resource]. - URL: <https://base.garant.ru/72190282/>.
4. Hakobyan N.T. Some problems of legal regulation of "smart contracts" in Russia // Modern Science. - 2019. - No. 10-3. - S. 18.
5. Bizhiov B.M. Fundamentals of the intellectual contract system in the field of public procurement / B.M. Bizhiov // Journal of Economic Regulation. - 2018. - No. 1 (9). - S. 116.
6. Dushaeva A.A. What is a smart contract and what does the future hold for us? // Legal science: history and modernity. - 2018. - No. 1. - S. 59.
7. Karanatova L.G. Innovative development of the contract system: the transition to smart procurement // Management consulting. - 2020. - No. 2 (134). - P. 26
8. Maksimov V.A. Smart contract // Law and modern economics: collection of articles. mat. I Int. scientific-practical conf. legal Faculty of St. Petersburg State University of Economics. - 2018. -- S. 119-120.
9. Prokhorov Yu.N., Samoilov M.G. Digital transformation and its impact on the development of competition in procurement in the context of the transition to a digital economy // Financial markets and banks. 2019. No. 2.
10. Saveliev A.I. Contract Law 2.0: "Smart" Contracts as the Beginning of the End of Classic Contract Law // Bulletin of Civil Law. - 2016. - No. 3. - P. 58.
11. Sergeeva, S. A. Teaching digital skills of contract service workers in the context of digital transformation of procurement // Innovations and investments. 2019. No 11

# Повышение доходности инвестиций в ICO

**Нагорных Дмитрий Юрьевич,**

аспирант Новосибирского Государственного Университета Экономики и Управления (НИНХ), nagor@academ.org

В статье описывается методика защищенных инвестиций в ICO, приводятся расчеты доходности по данной методике на двух массивах из 20 и 50 токенов в блокчейн *Ethereum*, содержащих рыночные котировки по данным *coinmarketcap*. Суть методики сводится к хранению средств на обезличенном адресе смарт-контракта и их поэтапное расходование инициатором проекта по мере достижения заявленных промежуточных целей, что исключает полную потерю средств и ограничивает риски, а в конечном итоге повышает доходность портфельных венчурных инвестиций более чем на 30% годовых на выбранных массивах. Цель статьи заключается в демонстрации потенциально возможных механизмов организации венчурных инвестиций с помощью смарт-контрактов и обосновании авторской методики.

**Ключевые слова:** венчур, стартапы, ICO, инвестиции, стратегия, смарт-контракты, *Ethereum*, блокчейн, краудфандинг, краудинвестинг.

## Введение

Бурно развивающаяся в последние годы технология блокчейн продолжает вызывать оживленные дискуссии [4,5,7-9]. Одним из популярных способов привлечения финансирования стал механизм ICO [2,3,6] (от initial coin offering – первичное размещение монет, по аналогии с IPO). Как показали дальнейшие события, большинство вложений в токены оказались убыточными. Автор не считает, что механизм ICO полностью дискредитировал себя, так как практически все смарт-контракты по выпуску и продаже токенов содержали в себе изъян – возможность инициатора выводить с контракта все средства, что может быть исключено с помощью дополнительных условий.

В этой статье рассматривается авторская методика защищенных инвестиций, которая может быть встроена в смарт-контракт при проведении ICO и приводятся расчеты ее доходности на двух массивах данных.

## Описание проблемы

Для развития инновационных компаний последним необходимо иметь возможность мобилизовать средства частных инвесторов. При этом существует два противоречащих друг другу условия – капитал нужно мобилизовать быстро, в противном случае в стремительном меняющемся мире взрывного развития технологий будут упущены возможности.

С другой стороны – инвесторами требуются доказательства состоятельности компаний, гарантии соблюдения их прав, но компании в зачаточном состоянии своего развития, на стадии идеи, просто неспособны предоставить каких-либо гарантий или продемонстрировать финансовые показатели.

Правительство одновременно пытается найти баланс между стимулированием инновационной экономики с одной стороны и защитой интересов инвесторов – с другой. На сегодняшний день закон целиком и полностью стоит на защите интересов инвесторов, и для того, чтобы компания могла получить доступ к инвестициям частных инвесторов в акционерный капитал, ей необходимо пройти сложный многолетний путь до эмиссии акций на бирже.

Важно и то, что если не у нас в стране, то в целом в мире существует ответный спрос и желание инвесторов вкладывать средства без особых обязательств в инновационные компании в расчете на потенциальные сверхприбыли.

К сожалению, ввиду различных затруднений входа зарубежных инвесторов на местный рынок инновационных компаний, возможность привлечь иностранный капитал в отечественные проекты на предпроектной стадии фактически отсутствует. Логическим выходом является смена юрисдикции для стартапа, что приводит к не только «утечке мозгов», но и налогов.

## Как пытались решить проблему у нас в стране

Стоит отдать должное, некоторые законодательные инициативы позволяют говорить о том, что делаются серьезные попытки стимулировать отрасль краудфандинга. Например, стоит упомянуть о принятом у нас в стране федеральном законе от 02.08.2019 N 259-ФЗ

(ред. от 31.07.2020) "О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации". Кроме того, Банк России очевидно старается популяризировать данное направление. Так, в докладе мега-регулятора говорится, что «распространение альтернативных механизмов инвестирования в развитых странах и в ряде стран с формирующимися рынками (Китай, Индия и пр.) оказало положительное влияние на динамику их экономической активности», а также, что «в настоящее время ведется деятельность по формированию доверительной среды в сегменте краудфандинга, повышению его прозрачности и снижению рисков для розничных инвесторов» [12].

К сожалению, инвестиционная площадка Сбербанка «Сберкредо», созданная в рамках ФЗ-259, просуществовала менее года [13]. Ранее весной 2020 года сообщалось о закрытии еще нескольких подобных платформ [14]. Причины низкой заинтересованности сторон в привлечении инвестиций и их размещении через платформу может быть несколько. По мнению автора, среди главных необходимо отметить зарегулированность процесса, а также – схему привлечения средств, использованную на подобных площадках. По сути это был займ частного лица бизнесу – краудлендинг. Риск начинающего предприятия остается предельно высоким, а доходность по принимаемым обязательствам – низкой. Такой подход с трудом удовлетворяет потребности как инвесторов, так и эмитентов. Намного привлекательнее с этой точки зрения выглядит краудинвестинг. Одним из вариантов привлечения средств на условиях краудинвестинга являлся механизм ICO – фактически, привлечение средств в акционерный капитал без каких-либо обязательств и регулирования.

Как показала практика, проекты, привлекавшие финансирование через ICO, заявляли о весьма амбициозных целях, уходившие далеко в будущее и в то же время имели неограниченный доступ к привлеченным средствам. Отсутствие контроля за расходованием средств со стороны инвесторов, которое не было предусмотрено с самого начала, а также отсутствие ответственности у проектов, в конечном счете привело к нецелевому расходованию средств, их потере и убыткам для инвесторов.

Важность этой проблемы осознается и самим создателем Ethereum - в начале 2018 года Виталик Бутерин высказывался о создании подобного механизма под названием DAICO, также призванного решить проблему бесконтрольного расходования средств организаторами ICO. «По задумке Бутерина, DAICO может объединить в себе лучшие свойства первичного размещения токенов и концепции децентрализованных автономных организаций (DAO). При этом процесс привлечения инвестиций упростится, а риски уменьшатся в разы» [15]

Кроме этого, важным моментом, о котором почти не упоминают, является этап передачи токенов команде проекта. Чаще всего в рамках ICO проекты получали свою долю токенов сразу после сбора средств, что позволяло им выбрасывать свои токены на биржи и за счет этого проводить манипуляции вроде pump and dump (от англ. pump – накачивать, dump – сливать на помойку), когда токены сперва скупались на вторичном рынке с тем, чтобы поднять им котировки, а затем с приходом на рынок неопытных игроков или спекулянтов, сливались на рынок, что позволяло командам сверхприбыли и лишало их мотивации доводить проект до конца и демонстрировать доходность для инвесторов, что является по мнению многих экономистов основной задачей руководства компании [1].

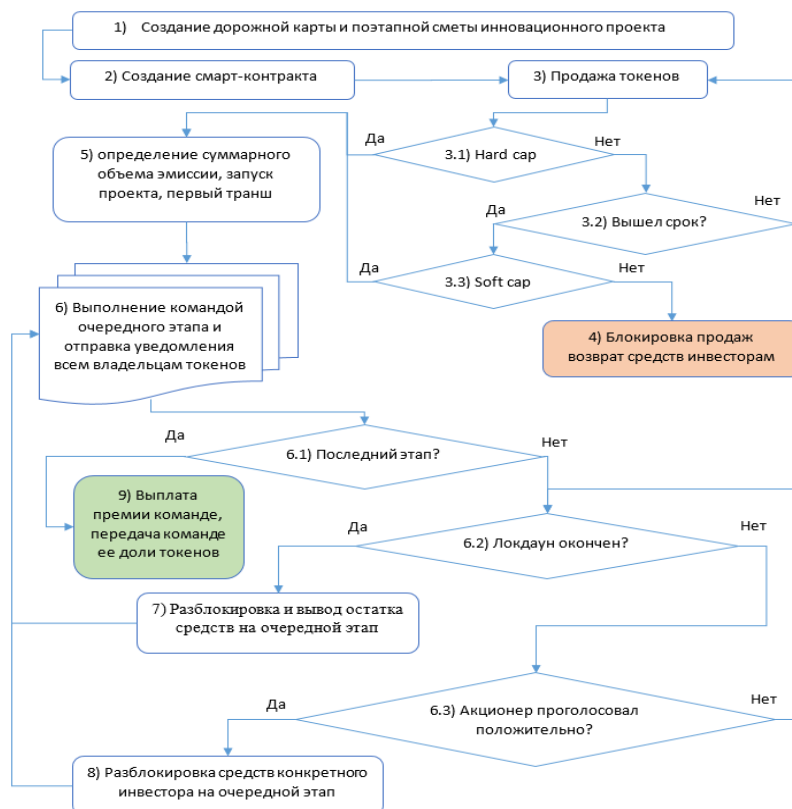


Рисунок 1. Блок-схема алгоритма защищенных инвестиций

Авторская идея заключается использовании механизма привлечения инвестиций в акционерный капитал начинающих инновационных стартапов в блокчейн, который позволит защитить права и интересы инвесторов, но не благодаря установлению дополнительных требований к эмитентам и более жесткому регулированию рынка, а благодаря механизму депонирования средств инвесторов на обезличенных счетах смарт-контрактов и их поэтапному расходованию.

### В чем смысл методики?

С точки зрения технологии смарт-контрактов, которыми регламентируется выпуск и обращение токенов, такой контроль можно предусмотреть и обеспечить поэтапное расходование средств проектом по мере выполнения пунктов дорожной карты, что по сути представляет из себя нечто вроде аккредитива. С точки зрения инвесторов, это является в определенной степени защитой их средств от бесконтрольной нецелевой траты, а с точки зрения добросовестных проектов – дисциплинирующим и мотивирующим фактором. На рисунке 1 приводится блок-схема алгоритма, по которому могут привлекаться и расходоваться инвестиции. Здесь *Hard cap* и *Soft cap* – максимальный и минимальный объем привлекаемых средств, а *локдаун* – время, прошедшее с анонса о завершении очередного этапа проектом до момента, когда считается, что инвестор акцептовал выполнение этого этапа.

### Подробное описание методики и элементов блок-схемы

Инициатор описывает на платформе дорожную карту своего проекта (1), по которой генерируется смарт-контракт и размещается в сети (2), после чего любой желающий может купить токены данного проекта. Если собран *Hard Cap*, продажи останавливаются, определяются финальные параметры эмиссии (5), команда получает первый авансовый транш и приступает к реализации первого этапа дорожной карты. По мере реализации этапов данная процедура повторяется. В блоке (6.3) подразумевается штатный ход выполнения проекта, то есть инвестор либо голосует за положительное выполнение очередного этапа, либо не голосует вовсе. Кроме того, на данном этапе инвестор имеет возможность вернуть токены проекта на смарт-контракт, если считает, что проект не выполнил очередной этап дорожной карты. В данном случае, средства неосвоенные проектом, возвращаются на счет инвестора, а что «а»?

### Описание массива данных

Для апробации описанной методики автором были рассмотрены два массива данных, отобранных по одному и тому же принципу.

В массивы отбирались цифровые активы, удовлетворяющие следующим критериям:

- обращение внутри Ethereum, так как он является самым крупным из блокчейнов, в котором возможно использование смарт-контрактов для проведения ICO
- наибольший объем привлеченных инвестиций во время проведения ICO
- дата начала обращения токенов с 1 января 2017 года.

Таким образом, на основе данного принципа в список рассматриваемых инструментов попали следующие 20 токенов: *BANKEX*, *Gatechain Token*, *Chainlink*, *Maker*, *HedgeTrade*, *Huobi Token*, *Status*, *QASH*, *Bankera*, *UNUS*

*SED LEO*, *Dragonchain*, *SIRIN LABS Token*, *Bancor*, *Envion*, *Polymath*, *TenX*, *Neurotoken*, *MobileGo*, *DomRaider*, *Holo*.

	name	symbol	since	Price	Market Cap
0	BANKEX	BKX	2018-01-14	\$0.003925 USD	\$1,314,919 USD
1	Gatechain Token	GT	2019-08-27	\$0.565060 USD	\$27,781,989 USD
2	Chainlink	LINK	2017-09-21	\$3.37 USD	\$1,180,238,448 USD
3	Maker	MKR	2017-01-30	\$589.25 USD	\$582,115,983 USD
4	HedgeTrade	HEDG	2019-01-04	\$2.62 USD	\$755,773,835 USD
5	Huobi Token	HT	2018-02-04	\$3.93 USD	\$929,574,491 USD
6	Status	SNT	2017-06-29	\$0.017995 USD	\$62,452,307 USD
7	QASH	QASH	2017-11-22	\$0.057658 USD	\$20,180,146 USD
8	Bankera	BNK	2018-06-06	\$0.002022 USD	\$49,781,998 USD
9	UNUS SED LEO	LEO	2019-05-22	\$0.970197 USD	\$969,711,085 USD
10	Dragonchain	DRGN	2017-12-04	\$0.043867 USD	\$10,458,822 USD
11	SIRIN LABS Token	SRN	2017-12-28	\$0.007295 USD	\$3,587,646 USD
12	Bancor	BNT	2017-06-23	\$0.308733 USD	\$21,348,496 USD
13	Envion	EVN	2018-02-16	\$0.147176 USD	\$18,753,945 USD
14	Polymath	POLY	2018-02-02	\$0.029183 USD	\$14,059,231 USD
15	TenX	PAY	2017-07-08	\$0.061649 USD	\$8,860,017 USD
16	Neurotoken	NTK	2018-02-20	\$0.016911 USD	\$1,334,394 USD
17	MobileGo	MGO	2017-06-12	\$0.006484 USD	\$648,350 USD
18	DomRaider	DRT	2017-10-20	\$0.001263 USD	\$747,193 USD
19	Holo	HOT	2018-05-01	\$0.000836 USD	\$135,813,447 USD

Второй массив состоял уже из 50 инструментов, отобранный по тому же принципу, с той разницей, что из рассмотрения было решено исключить токен *Gatechain Token* как имевший на момент загрузки котировок достаточно короткий период обращения.

В итоге, во второй массив попали следующие токены:

*chainlink*, *maker*, *aragon*, *gnosis-gno*, *naga*, *paragon*, *kyber-network*, *salt*, *loopring*, *hedgetrade*, *bankex*, *huobi-token*, *status*, *qash*, *bankera*, *unus-sed-leo*, *dragonchain*, *sirin-labs-token*, *bancor*, *envion*, *polymath-network*, *tenx*, *neurotoken*, *mobilego*, *domraider*, *holo*, *enigma*, *indahash*, *grid*, *stox*, *ripio-credit-network*, *storj*, *rlc*, *airswap*, *singularitynet*, *basic-attention-token*, *c20*, *power-ledger*, *etherparty*, *raiden-network-token*, *request*, *unikoin-gold*, *amber*, *storm*, *bread*, *uttoken*, *polybius*, *OmiseGO*, *mosscoin*, *brat*.

Далее, было необходимо получить котировки с начала торгов по каждому инструменту. Ввиду специфики организации системы обращения токенов ERC20, существует возможность проводить торги одним и тем же инструментом на нескольких биржах одновременно, что в свою очередь ставит вопрос о необходимости ранжирования бирж или выбора какой-либо эталонной биржи, с которой бы брались котировки.

Чтобы избежать такой путаницы, существует де-факто признанные внутри сообщества информационные ресурсы, которые агрегируют информацию по торгам с различных торговых площадок и представляют ее в усредненном виде в форме единой взвешенной цены. Таким ресурсом является *coinmarketcap.com*, в связи с чем, именно он был выбран как источник данных.

После загрузки котировок (на 11.04.2020 г.) из указанного источника, необходимо было произвести преобразование данных. Она заключалась в заполнении пробелов в данных, если на какую-либо дату информация о цене отсутствовала, а также в нормировке данных, которая заключалась в приведении цен всех инструментов к условной



единице, что означает деление всего временного ряда на значение цены каждого инструмента в первый день торгов.

	chainlink	maker	aragon	gnosis-gno	naga	paragon	kyber-network	salt	loopring	hedgetrade	request	uniswap-gold	amber	storm	bread	utoken
0	0.18913	285.00	1.50	78.00	1.54000	1.89000	1.85000	6.91000	0.11885	0.14168	0.04073	0.31535	0.16288	0.02536	1.91000	1.83000
1	0.16983	288.00	1.33	90.12	1.48000	0.85899	2.39000	4.18000	0.10480	0.13858	0.05262	0.20861	0.26660	0.02621	1.76000	2.30000
2	0.14956	288.00	1.45	78.64	1.39000	0.50891	1.80000	5.79000	0.13350	0.13820	0.05162	0.20714	0.21342	0.02332	1.71000	2.32000
3	0.13111	291.42	1.40	88.58	1.27000	0.37104	1.75000	7.27000	0.07832	0.14050	0.05162	0.22858	0.24044	0.02330	1.91000	1.79000
4	0.17064	285.85	1.47	86.70	1.25000	0.47194	1.74000	6.52000	0.06212	0.14037	0.04327	0.22720	0.21816	0.02384	1.71000	1.51000

365 rows x 50 columns

Далее методика будет рассматриваться на примере массива из 50 инструментов, а для массива из 20 инструментов будет приведен только окончательный результат.

После нормировки рассматриваемый информационный массив приобретает следующий вид:

	chainlink	maker	aragon	gnosis-gno	naga	paragon	kyber-network	salt	loopring	hedgetrade	request	uniswap-gold	amber	storm	bread	utoken	polybius
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1	0.90	1.00	0.89	1.18	0.96	0.35	1.29	0.60	0.88	0.98	0.87	0.66	1.64	1.03	0.92	1.30	0.76
2	0.79	1.00	0.87	1.01	0.90	0.27	1.02	0.84	1.12	0.98	0.85	0.65	1.31	0.92	0.90	1.27	0.84
3	0.68	1.01	0.93	1.14	0.82	0.20	0.95	1.05	0.63	0.99	0.84	0.71	1.48	0.92	1.00	0.98	0.75
4	0.90	0.99	0.88	1.11	0.81	0.25	0.94	0.94	0.52	0.99	0.71	0.71	1.34	0.94	0.90	0.83	0.54

365 rows x 50 columns

Котировки рассматривались с 30 января 2017 года как даты начала обращения наиболее раннего инструмента – *maker*.

Затем заполнялись пробелы в данный. В случае, если значение отсутствует, принималось предположение, что цена по инструменту остается на уровне предыдущего дня.

Все расчеты производились на языке Python в среде Jupyter. Для парсинга использовались библиотеки requests, BeautifulSoup и Selenium, а для работы с данными – pandas, numpy и openruhl. Далее будет описано, каким образом рассчитывается доходность по авторской методике.

### Методика защищенных инвестиций

Предположим, инвестор сформировал диверсифицированный портфель и вложил по 2% своего капитала в каждый из 50 токенов рассматриваемого массива [10]. Для фактической реализации подобного механизма, контракты каждого из них должны были бы содержать в себе условия возврата средств инвесторам, тем не менее, можно посчитать, какова была бы доходность с использованием поэтапного расходования средств на контракте с возможностью для инвестора в любой момент вернуть неосвоенные проектом средства.

Методика рассчитывалась для 8 этапов в течение года, каждый по 45.625 дней с округлением в нижнюю сторону. Кроме того, делалось предположение, что на каждый из них проекты тратят равные доли собранных инвестиций. По завершении этапа проверялось условие, находится ли текущая рыночная цена ниже, чем то количество средств, которое еще можно вернуть с контракта. Если да, то делается предположение, что проект

не смог выполнить своих обязательств и инвестор забирает средства, возвращая токены.

Понятно, что в условиях эффективного рынка, цена токенов не может быть ниже, чем то количество средств, которое можно за них выручить с контракта. В противном случае, на них должен сразу вырасти спрос, ведь их можно автоматически «продать» на контракте с мгновенным извлечением прибыли. Это обстоятельство должно поддерживать спрос, а следовательно и цена на такие токены будет по крайней мере не ниже, чем количество неизрасходованных средств на контракте в расчете на каждый токен.

Если рыночная цена остается выше расчетного уровня, мы считаем, что инвестор делает разумное решение оставаться в токенах, так как он не получит выгоды, вернув их на контракт.

Разберем подробнее процесс расчета и возврата средств на двух примерах. Ниже представлен расчет по токenu *huobi-token*. На каждом из восьми этапов вычисляется день, когда необходимо сделать проверку, после чего производится проверка, выше ли рыночная цена токена, чем остаток средств на контракте, который по нашему предположению убывает равномерно – по окончании 1 этапа можно вернуть 7/8 средств, затем 6/8 и так далее. На восьмом этапе с контракта можно вернуть лишь 0.125 от первоначально вложенной суммы.

calculating stopLoss for huobi-token:

- [1, 45, 1.05]
- [2, 91, 1.88]
- [3, 136, 3.06]
- [4, 182, 1.94]
- [5, 228, 1.2]
- [6, 273, 1.07]
- [7, 319, 0.8]
- [8, 365, 0.67]
- 0.67

Как мы видим, на протяжении всего года цена токена была достаточно высокой, таким образом инвестор остался бы по методике в данном активе. А теперь посмотрим, что произошло с другим токеном:

calculating stopLoss for status:

- [1, 45, 1.4]
- [2, 91, 0.49]
- 0.75

Так, через 91 день, то есть уже после второго этапа рыночная цена на токены status опустилась ниже отметки 0.75 (остатка неизрасходованных средств) и инвестор забирает свои деньги из проекта.

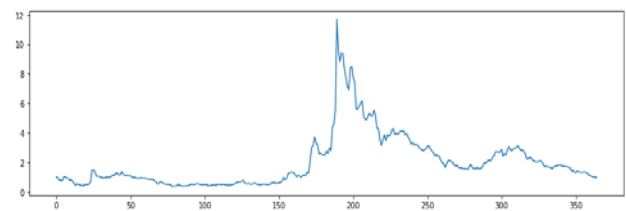


Рис. 2 График относительной цены токена status

При этом возврату подлежат только 75% из тех токенов, которые он купил, а остальные 25% остаются у ин-

вестора с возможностью продать их по остаточной стоимости через год или по завершении дорожной карты проекта. В данном случае, инвестору бы, можно сказать, повезло, так как через 365 дня цена на акции вернулась ровно до 1.00.

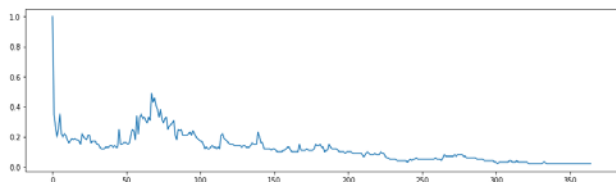


Рис. 3 График относительной цены токена paragon

В случае же с *paragon* цена практически сразу обвалилась а в конце года упала почти до нуля.

Таким образом, можно посмотреть, сколько инвестор заработает по традиционной стратегии «купил и держи» по сравнению с методикой защищенных инвестиций.

### Итоговый результат

Расчеты показывают, что через год доходность портфеля по стратегии «купил и держи» [11] на массиве из 50 токенов составляет 18.56%, а по стратегии защищенных инвестиций с 10 этапами проверки составит 45.98% годовых без учета остаточной стоимости токенов, которые останутся у инвестора. Проверяемое условие срабатывает в 27 случаях (более половины), при этом остатки токенов можно будет распродать на рынке по некоторой, возможно не нулевой стоимости, которая в нашем случае даст дополнительные 2.75% к общей доходности, что в сумме дает 48.73%.

В случае, если проверки проводить чаще, например каждый месяц а не 8 раз в год, это дает худший результат, по сравнению с предыдущим – доходность составит 25.31% годовых при 32 сработках условия и 5.14% остаточной стоимости токенов, то есть суммарная доходность будет 30.45%. Меньшее количество проверок, скажем 6 или 4 дает 46.39% и 41.78% соответственно.

На массиве из 20 токенов и 8 этапах доходность авторской методики составила 50.4 % против 16.2% по стратегии «купил и держи».

Следует отметить, что в методике в той или иной степени закладывается предположение, что если цена на токен существенно упала однажды, она уже не вернется на прежние уровни.

### Выводы

В статье рассматривался расчет доходности по методике защищенных инвестиций в ICO на базе блокчейна *Ethereum* в период с 30 января 2017 года. В качестве информационного массива были взяты два множества из 20 и 50 инструментов. В результате расчетов показано, что реализация инвестиций на основе авторской методики выгодно отличается от стратегии «купил и держи» и показывает доходность 48.73% против 18.56% на массиве из 50 токенов.

В рассмотрении по сути были включены самые популярные и успешные проекты, в связи с чем можно сделать предположение, что на массиве из менее известных инструментов, методика защищенных инвестиций позволит инвестору если не заработать, то по крайней мере сохранить большую часть средств.

Естественно, что стратегия, предложенная автором не является универсальной и подходит далеко не для

всех рынков, но если речь идет о венчурных инвестициях в акционерный капитал вновь создаваемых предприятий, она может демонстрировать неплохую доходность.

В дальнейшем методика подразумевает два существенных улучшения:

использования концепции стэйбл-коинов для устранения волатильности базовой криптовалюты как нежелательного фактора при осуществлении инвестиций и получении дополнительного постоянного дохода на остаток неизрасходованных средств на счету при кредитном характере эмиссии стэйбл-коинов (аналог депозита).

Автоматическом или полуавтоматическом создании пулов ликвидности на базе сервиса Uniswap.org, что позволит поставщикам ликвидности на рынок выпускаемых токенов получать дополнительный доход.

За счет этих двух факторов повысится доходность вложений инвесторов и снизится риск за счет наличия на рынке дополнительной ликвидности, которую при определенных условиях можно гарантировать.

В целом статья описывает лишь один из возможных способов применения концепции децентрализованных финансов (DeFi), которая предоставляет широкие возможности для финансовой инженерии будущего.

### Литература

1. Костин К.Б. Методологические аспекты управления стоимостью в предпринимательстве // Российское предпринимательство – 2018 – № 2 – С. 473-482.
2. Голицынова Н.Н., Абдуллаев А.М. Финансирование инновационной организации при помощи первичного размещения монет // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования – 2018 – №2 – С. 4-9.
3. Федорова Т.А. ICO и проблемы экономической безопасности // Техно-технологические проблемы сервиса – 2018 – №1 – С. 105-111.
4. Ашимбаев Т.А. Анализ использования криптовалют на финансовом рынке // Инновации и инвестиции – 2018 – №5 – С.153-154.
5. Могильный Н.К. Перспективы развития операций с цифровыми финансовыми активами в России и мире // Инновации и инвестиции – 2018 – №4 – С. 97-99
6. Александров А.В., Бутина А.А. Инновационное финансирование проектов посредством технологии ICO // Инновации и инвестиции, – 2018 – №6 – С. 11-13.
7. Ашимбаев Т.А. Проблемы и перспективы использования блокчейн-технологий на финансовом рынке – 2018 – №4 – С. 17-19
8. Исмаилов К. Рынок криптовалют как элемент глобальной финансовой системы // Инновации и инвестиции – 2019 – №9 – С. 76-80.
9. Пискарев Д.М. Рынок цифровых технологий финансового сектора // Инновации и инвестиции – 2019 – №8 – С. 105-107.
10. Беширов М.Д. Диверсификация как инструмент управления рисками инвестиционного портфеля // Московский экономический журнал – 2020 – №4 – С. 613-628.
11. Кох И.А. Оценка эффективности управления портфелем при различных подходах к портфельному инвестированию // Финансы и кредит, – 2009 – №39 – С. 35-39.
12. Доклад для общественных консультаций «Развитие альтернативных механизмов инвестирования: прямые инвестиции и краудфандинг», – 2020 -

[https://cbr.ru/Content/Document/File/112055/Consultation\\_Paper\\_200811.pdf](https://cbr.ru/Content/Document/File/112055/Consultation_Paper_200811.pdf) – дата обращения (31.01.2021)

13. «Сбербанк закрыл свою платформу для онлайн-кредитования проектов физлицами» - 14 ноября 2020 - <https://www.rbc.ru/finances/14/11/2020/5faeaf1f9a7947321c698cbc> – дата обращения (31.01.2021)

14. «Несколько краудфандинговых платформ приостановили работу из-за кризиса» - 17 апреля 2020 - <https://www.rbc.ru/finances/17/04/2020/5e98b21b9a79470e1a8c3ef5> – дата обращения (31.01.2021)

15. «Виталик Бутерин предложил отказаться от ICO в пользу новой модели фандрайзинга» - 8 января 2018 - <https://news.rambler.ru/other/38835705-vitalik-buterin-predlozhit-otkazatsya-ot-ico-v-polzu-novoy-modeli-fandrayzinga/> – дата обращения (31.01.2021)

### Increasing the return on investment in ICO

*JEL classification: D24, D20, D61, D80, D92, O11, O12, M20*

**Nagornyykh D.Yu.**

Novosibirsk State University of Economics and Management

In this paper the method of protected investment in ICO is described. Author also provides calculations of ROI using his method on two data arrays – prices of 20 and 50 tokens in Ethereum Blockchain, acquired from coinmarketcap. The main idea of the method is based on the idea, that collected fund should be kept on the smart-contract's address with no opportunity for its owner to withdraw all the funds, but with ability to spend them step by step as the midterm goals are achieved, mentioned in the roadmap before the project begins. This functionality lowers risk of complete loss and helps to avoid uncontrolled expenditure by the team, which results in more than 30% overall income. The aim of this paper is to explain authors method and to show potential mechanisms of smart-contracts, which can be used in startups funding.

Keywords: ventures, startups, ICO, investment, strategy, smart-contracts, Ethereum, blockchain, crowdfunding, crowdinvesting

### References

1. K.B. Kostin Methodological aspects of value management in entrepreneurship // Russian Entrepreneurship - 2018 - № 2 - P. 473-482.
2. Golitsova N.N., Abdullaev A.M. Financing an innovative organization through the primary placement of coins // Innovative economy: prospects for development and improvement - 2018 - No. 2 - P. 4-9.
3. Fedorova T.A. ICO and problems of economic security // Technical and technological problems of service - 2018 - No. 1 - P. 105-111.
4. Ashimbaev T.A. Analysis of the use of cryptocurrencies in the financial market // Innovations and investments - 2018 - No. 5 - P.153-154.
5. Mogilny N.K. Prospects for the development of operations with digital financial assets in Russia and the world // Innovations and investments - 2018 - No. 4 - P. 97-99
6. Alexandrov A.V., Butina A.A. Innovative financing of projects through ICO technology // Innovations and investments, - 2018 - No. 6 - P. 11-13.
7. Ashimbaev T.A. Problems and Prospects for the Use of Blockchain Technologies in the Financial Market - 2018 - No.4 - P. 17-19
8. Ismailov K. Cryptocurrency market as an element of the global financial system // Innovations and investments - 2019 - No. 9 - P. 76-80.
9. Piskarev D.M. Market of digital technologies of the financial sector // Innovations and investments - 2019 - No. 8 - P. 105-107.
10. Beshirov M.D. Diversification as a tool for managing investment portfolio risks // Moscow Economic Journal - 2020 - №4 - P. 613-628.
11. Koh I.A. Evaluating the effectiveness of portfolio management with different approaches to portfolio investment // Finance and Credit, - 2009 - №39 - P. 35-39.
12. Report for public consultations "Development of alternative investment mechanisms: direct investment and crowdfunding", - 2020 - [https://cbr.ru/Content/Document/File/112055/Consultation\\_Paper\\_200811.pdf](https://cbr.ru/Content/Document/File/112055/Consultation_Paper_200811.pdf) - date of access (31.01.2021)
13. "Sberbank closed its platform for online lending of projects by individuals" - November 14, 2020 - <https://www.rbc.ru/finances/14/11/2020/5faeaf1f9a7947321c698cbc> - date of access (31.01.2021)
14. "Several crowdfunding platforms have suspended work due to the crisis" - April 17, 2020 - <https://www.rbc.ru/finances/17/04/2020/5e98b21b9a79470e1a8c3ef5> - access date (31.01.2021)
15. "Vitalik Buterin proposed to abandon ICO in favor of a new fundraising model" - January 8, 2018 - <https://news.rambler.ru/other/38835705-vitalik-buterin-predlozhit-otkazatsya-ot-ico-v-polzu-novoy-modeli-fandrayzinga/> - date of access (31.01.2021)

# Органы внутренних дел в обеспечении экономической безопасности в сфере инвестиционной деятельности

**Смирнова Лада Ярославовна**

кандидат экономических наук, заместитель начальника кафедры социально-экономических и гуманитарных дисциплин Московского областного филиала Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя, smirnov\_0303@mail.ru

**Попов Юрий Иванович**

кандидат экономических наук, доцент кафедры социально-экономических и гуманитарных дисциплин Московского областного филиала Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя,

В данной работе рассматривается роль сотрудников органов внутренних дел (далее ОВД) в обеспечении экономической безопасности в инвестиционной сфере, а также деятельности по борьбе с коррупцией, и контролю за соблюдением нормативно-правовой базы в данной сфере. Рассмотрены особенности экономической преступности в Российской Федерации. Определены основные направления деятельности органов внутренних дел в обеспечении экономической безопасности государства, в том числе в инвестиционной деятельности, а также деятельности иных государственных органов в обеспечении инвестиционной безопасности. Даются рекомендации о положении правовой базы в указанной сфере деятельности. Выделены основные проблемы, с которыми сталкивается бизнес при осуществлении предпринимательской и инвестиционной деятельности. В завершении исследования определены наиболее значимые задачи, которые стоят перед органами внутренних дел в обеспечении эффективной деятельности по организации мероприятий, направленных на снижение рисков инвестиционной деятельности в Российской Федерации.

**Ключевые слова:** инвестиции, финансы, коррупция, бюджетная система, экономическая безопасность, инвестиционные риски, деятельность ОВД, предпринимательство, экономическая преступность, экономика страны, деятельность органов государственной власти, экономические отношения, правоохранительные органы

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что в настоящее время обеспечение экономической безопасности государства, является одной из важнейших задач не только органов государственной власти, но иных структур, играющих особую роль в защите экономических отношений.

В России сформировано множество экономических институтов, деятельность которых направлена на предотвращение преступлений, совершаемых в экономической сфере, одним из таких институтов являются правоохранительные органы в лице органов внутренних дел России.

Современные инструменты рыночного регулирования в экономических отношениях во многом способствуют развитию криминализации в экономической сфере, другими словами повышается экономическая преступность.

Под экономическими преступлениями понимается ряд действий, направленных на совершение корыстных преступлений, которые совершаются должностными лицами в области экономики [5, с. 131].

Экономические правонарушения, в том числе преступления, оказывают негативное влияние на бюджетную систему государства и наносят существенный ущерб экономике страны.

Особенностью экономической преступности является:

а) совершение противоправных действий в сфере экономических отношений, т. е. действий, осуществляемых в пределах предприятия, производственной деятельности, торговой деятельности, финансовой и пр.;

б) совершение экономических преступлений, направленных на достижение экономических результатов (через удовлетворение личных интересов) и нарушений законов и прав экономических интересов граждан, экономических агентов и государства;

в) совершение экономических преступлений, лицами, непосредственно занимающимися предпринимательской деятельностью и включенных в систему экономических отношений.

Целью совершения экономических преступлений является получение выгоды или обогащения. В свою очередь, деятельность органов внутренних дел направлена на предотвращение совершения подобных противоправных деяний, но и к тому же их деятельность также направлена на защиту экономической сферы государства в целом.

В обеспечении экономической безопасности государства, действия органов внутренних дел направлены на:

- борьбу с экономической преступностью, т. е. предупреждение, пресечение и раскрытие экономических правонарушений;

- сотрудничество с иными органами и ведомствами, деятельность которых, связана с экономическими и правовыми отношениями;



- расследование экономических преступлений, посредством дознания и раскрытия преступлений;
- обеспечение охраны собственности, как государственной, так и частной.

Степень развития экономической преступности в государстве играет существенную роль на инвестиционную привлекательность страны. Уровень инвестиционного климата во многом зависит от активности бизнес структур осуществлять инвестиционную деятельность на территории государства. Без успешной инвестиционной деятельности не возможно социально-экономическое развитие России.

В настоящее время, в постоянно меняющихся экономических и политических условиях, связанных с усилением конкуренции на мировом торговом рынке, вступлением государства в ВТО, а также санкционным давлением со стороны западных стран, обеспечение внутренней экономической безопасности инвестиционной деятельности является достаточно актуальным вопросом.

В выполнении непростой задачи, по обеспечению экономической безопасности в инвестиционной деятельности, значимую роль также играют действия органов внутренних дел.

Качественное обновление правовых основ деятельности подразделений ОВД, устранение противоречий, недостатков и конфликтов, соблюдение федеральным законодательством нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления имеет особое значение для обеспечения экономической безопасности инвестиционной деятельности.

Правовая база должна быть полноценной и строго гарантировать:

- единое конструктивное взаимодействие всех правоохранительных органов и иных государственных органов России в вопросах экономической безопасности;
- исключение фактов дублирования и расхождения в ведомственных актах всех органов государственной власти и государственного управления;
- эффективное регулирование однородных направлений борьбы с экономической преступностью в России.

Основными проблемами, с которыми сталкиваются субъекты малого и среднего бизнеса, при осуществлении предпринимательской и инвестиционной деятельности являются:

- 1) высокий уровень коррупции, не позволяющий эффективно управлять бизнесом;
- 2) высокий уровень налоговой нагрузки, снижающей уровень доходов предприятий, а также провоцирующей рост теневой экономики в стране;

Коррупция в современной России представляет собой серьезную проблему. Согласно Рейтингу восприятия коррупции, индекс коррумпированности для России не меняется, а позиция Российской Федерации в рейтинге стран – медленно ухудшается: с 119-го на 131-е место в 2019 году [6].

С целью обеспечения безопасности в сфере инвестиционной деятельности необходимо уделить особое внимание законодательным и правовым актам, регулирующим инвестиционную деятельность в стране. Сегодня в России инвестиционная безопасность, основные направления инвестиций и их роль в развитии экономики страны отражены в Стратегии национальной безопасности Российской Федерации на период до 2030 года [1].

Среди международных правовых документов следует выделить Конвенцию о защите прав инвесторов, подписанную в Москве 28 марта 1997 года [2]. Данный документ направлен в первую очередь на создание единого инвестиционного пространства, в котором обеспечивается полная защита инвестора. Россия до сих пор не является участником данной Конвенции, что во многом снижает уровень доверия инвесторов при осуществлении инвестиционной деятельности на территории России.

Быстрый рост безработицы, нежелание и неспособность граждан поддерживать себя в новых условиях, а также слабость правоохранительных органов, которая вызвана уходом сотрудников из различных подразделений органов внутренних дел, и к тому же отсутствие опыта работы в новых условиях, все это привело к тому, что значительная часть граждан смогла работать и зарабатывать на жизнь примитивным вымогательством, основанным на угрозах физического насилия и материального ущерба. Именно поэтому большинству предпринимателей, начинающих свой бизнес, до сих пор приходилось сталкиваться с проблемой рэкета [5, с. 281].

Безопасность инвестиций гарантируется рядом политических, организационных, а также технических и других мер, которые направлены на снижение инвестиционных рисков. Огромную роль в снижении инвестиционных рисков играют действия органов государственной власти, а также основные звенья социально-экономических отношений, в состав которых входят органы внутренних дел.

Деятельность государственных органов в обеспечении инвестиционной безопасности направлена на:

- обеспечение гарантий патентных прав, лицензии и контрактов;
- повышение делового климата в стране, благодаря обеспечению экономической и политической стабильности;
- снижение экономической преступности в сфере инвестиций;
- укрепление национальной валюты и снижение финансовых рисков и пр.

Участие органов внутренних дел в обеспечении экономической безопасности в инвестиционной сфере основано на:

- выявление причин и условий, которые повышают уровень налоговых нарушений, а также их предотвращение;
- осуществление мониторинга и ведение статистического учета экономических преступлений в сфере инвестиций;
- разработка эффективных мер и инструментов, способствующих снижению преступлений в инвестиционной сфере;
- взаимодействие сотрудников правоохранительных органов со специалистами по экономической безопасности, службы безопасности по противодействию экономическим преступлениям в области инвестиционного развития;
- оказание методической помощи территориальным органам внутренних дел, в вопросах, касающихся предупреждению экономических правонарушений в сфере инвестиций.

Действия органов внутренних дел по обеспечению экономической безопасности в сфере инвестиций в России включают в себя:

– действия по пресечению и предупреждению незаконных действий в сфере финансово-кредитных отношений, а также при операциях, связанных с экспортом и импортом товаров и услуг;

– действия по предотвращению легализации отмыкания доходов незаконным путем, а также действия направленные на проверку законности валютных операций и перемещения финансовых ресурсов в оффшорные зоны;

– действия по предотвращению незаконных деяний в области приватизации собственности;

– действия розыскного характера, направленные организацию оперативно-розыскных мероприятий в инвестиционной сфере, по поиску лиц или групп, совершаемых противоправные действия в сфере экономики.

Таким образом, органы внутренних дел играют важную роль в обеспечении экономической безопасности инвестиционной и финансовой деятельности.

Органы внутренних дел принимают активное участие в решении различных задач как по поддержанию общественного порядка, так и защиты крупных инвестиционных, и финансово – экономических сфер государства в целом. В состав наиболее значимых задач, в обеспечении эффективной деятельности органов внутренних дел по организации мероприятий, направленных на снижение рисков инвестиционной деятельности в России должно входить техническое обеспечение подразделений правоохранительной службы, благодаря которому повышается эффективность деятельности органов внутренних дел в противодействии экономической преступности.

### Литература

1. Указ Президента РФ от 13.05.2017 № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» // [Электронный ресурс]. Доступ из СПС «Консультант Плюс».

2. Конвенция о защите прав инвестора (заключена в г. Москве 28.03.1997) // [Электронный ресурс]. Доступ из СПС «Консультант Плюс».

3. Гапоненко В. Ф., Долинко В.И. Роль органов внутренних дел в обеспечении экономической безопасности в сфере инвестиционной деятельности. Вестник Московского университета МВД России, 2011. № 10.

4. Итуэлл М. А. Финансы. – М.: ГУ ВШЭ, 2015. – 450 с.

5. Ньюман Л. Д. Экономика. – М.: Интернет-трейдинг, 2015. – 420 с.

6. Индекс восприятия коррупции: [Электронный ресурс] // <https://transparency.org.ru/research/v-rossii/rossiya-v-indekse-vospriyatiya-korrupsii-2019-28-ballov-i-137-mesto.html> (Дата обращения: 23.12.2020).

### Internal affairs bodies in ensuring economic security in the field of investment activities

*JEL classification: D24, D20, D61, D80, D92, O11, O12, M20*

**Smirnova L.Ya., Popov Yu.I.**

Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after V. Ya. Kikot

This paper examines the role of employees of the internal affairs bodies (hereinafter referred to as the Internal Affairs Department) in ensuring economic security in the investment sphere, as well as anti-corruption activities, and monitoring compliance with the regulatory framework in this area. The features of economic crime in the Russian Federation are considered. The main areas of activity of the internal affairs bodies in ensuring the economic security of the state, including investment activities, as well as the activities of other state bodies in ensuring investment security, are defined. Recommendations are given on the state of the legal framework in this field of activity. The main problems faced by business in the implementation of entrepreneurial and investment activities are highlighted. At the end of the study, the most significant tasks that the internal affairs bodies face in ensuring effective activities for organizing events aimed at reducing the risks of investment activities in the Russian Federation are identified.

**Keywords:** investment, finance, corruption, budget system, economic security, investment risk, internal Affairs Department activities, business, economic crime, country's economy, activities of state authorities, economic attitude, enforcement authorities

### References

1. Decree of the President of the Russian Federation of 13.05.2017 No. 208 "On the Strategy of economic security of the Russian Federation for the period up to 2030" // [Electronic resource]. Access from the SPS "Consultant Plus".
2. The Convention on the protection of investor rights (concluded in Moscow on 28.03.1997) // [Electronic resource].
3. Gaponenko V. F., Dolinko V. I. The role of internal affairs bodies in ensuring economic security in the field of investment activity. Bulletin of the Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia, 2011. No. 10.
4. Ituella M. A. Finance. – M.: GU VSH E, 2015. – 450 p.
5. Newman L. D. Ekonomika. - M.: Internet-trading, 2015. - 420 p.
6. Index of corruption perception: [Electronic resource] // <https://transparency.org.ru/research/v-rossii/rossiya-v-indekse-vospriyatiya-korrupsii-2019-28-ballov-i-137-mesto.html> (Accessed: 23.12.2020).

# Эволюция феномена демонстративного потребления и его черты в современном российском обществе

**Артёмова Татьяна Игоревна,**

аспирант, кафедра политической экономии Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (МГУ),  
Tatiana\_art@inbox.ru

Растущая доля потребительских расходов формирует необходимость глубокого анализа потребительского поведения, а также выявления факторов, которые его определяют. Одним из таких факторов является стремление к демонстрации обладания богатством - демонстративное потребление - явление, характерное для всех типов обществ. Эволюционному характеру демонстративного потребления посвящена данная статья. В ней раскрываются особенности феномена демонстративного потребления в зависимости от различных типов обществ: пре-модерна, модерна и постмодерна, и показываются возможные изменения в характере феномена при переходе к следующему типу общества. В статье проводится анализ демонстративного потребления в современном российском обществе в разрезе объектов демонстративного потребления различных типов общества и факторов роста демонстративного потребления по Т. Веблену.

**Ключевые слова:** демонстративное потребление, теория потребления, поведенческая экономика, потребительское поведение, ограниченная рациональность, престижное потребление.

## Эволюция демонстративного потребления

В настоящее время в рамках поведенческой экономики особое внимание уделяется поведенческой теории потребления, которая играет важную роль в функционировании рыночной экономики. Демонстративное потребление занимает особенное место в ней и понимается как способ использования потребления для демонстрации обладания денежной силой, богатством, способом достижения уважения и признания в обществе.

Родоначальником феномена демонстративного потребления принято считать Т. Веблена. Он отмечал, что демонстративное потребление – это способ доказать наличие богатства и приобретения репутации [9]. Веблен акцентировал внимание на том, что демонстративное потребление наиболее характерно для праздного класса – стремительно разбогатевших американцев, которые желали копировать образ жизни высшего класса Европы. Подобное потребление, по мнению экономиста, давало возможность новому классу американцев создать представление о себе, как об элитарной ячейке общества.

Возникновение феномена демонстративного потребления тесно связывают с возникновением прав на собственность. По мере развития общества менялись как предметы демонстративного потребления и их специфика, так и главенствующие социальные группы. Социологи и антропологи выделяют несколько типов обществ: Премодерн, Модерн и Постмодерн [7].

### 1. Общество Премодерна.

Общество пре-модерна часто характеризуется, как традиционное общество, подверженное традициям. Во главе культурной и мирозданческой стороны такого общества находятся теологические основы, восприятие бога как абсолюта человеческой жизни и ее начала. Экономический аспект жизни общества Премодерна сосредоточен вокруг первичного сектора, земледелия. Исследователи отмечают зарождение первых актов демонстративного потребления именно в обществе пре-модерна [8]. Демонстративное потребление в обществе Премодерна выражалось в количественных показателях: количестве слуг, лошадей, редких и импортных товаров и носило прямой и подставной характер.

### 2. Общество Модерна

Основные отличия общества Модерна от общества Премодерна относятся к культурному и экономическому аспекту. Культурная сторона жизни общества Модерна сосредоточена вокруг научного познания и рациональности. Экономический аспект жизни общества обращен ко вторичному сектору, промышленному производству [3]. Производство стало важнейшей составляющей жизни общества, а экономика в целом – ее базисом. Потребление также претерпело значительные изменения: было налажено массовое производство предметов потребления. Значимую роль постепенно начинает играть

вопрос качества товаров и их стоимости. Демонстративное потребление стало стремительно развиваться в данном типе общества, благодаря появлению первых марочных товаров и акцентированию внимания на стоимости произведенных вещей. Демонстративное потребление носило подражательный характер. [8]

### 3. Общество Постмодерна

Основы общества Постмодерна представляют собой продолжение и пересмотр основных положений модернистского общества. Абсолютная рациональность человека подвергается критике. Исследователи акцентируют внимание на том, что человек – это не рациональное, а рационализирующее существо, что оказывает значимое влияние на понимание экономических процессов. Значение производства снижается, на первый план выходит консьюмеризм. Потребление становится основой общества, а демонстративное потребление вовлекает все больше слоев населения.

Для демонстративного потребления общества постмодерна характерно сочетание объектов демонстративного потребления общества Премодерна и Модерна и рост влияния нематериальных объектов потребления таких, как власть, доступ к принятию решений, способ проведения свободного времени и т. д.

Сравнительная характеристика демонстративного потребления в обществах Премодерна, Модерна и Постмодерна представлена в таблице 1.

Таблица 1  
Демонстративное потребление в различных типах общества

	Премодерн	Модерн	Постмодерн
Основной ресурс экономической системы	Земля	Основной ресурс экономической системы	Человеческий капитал и информация
Факторы демонстративного потребления	Количественные показатели	Стоимостные показатели	Текст(код), выражаемый товарами и услугами
Объекты демонстративного потребления	Количество земли, слуг, лошадей, редкие товары, толщина тела и т. д.	Атрибуты (одежда, аксессуары), технические изобретения (автомобили, самолеты)	Материальные и нематериальные ценности
Субъекты демонстративного потребления	Господствующие слои населения	Капиталисты+частичное вовлечение низших слоев населения	Все слои населения

В настоящее время некоторые исследователи отмечают угасание постмодернизма и как философского направления, и как исторического периода [4]. По поводу смены постмодернизма ведутся широкие научные дискуссии, одним из возможных вариантов дальнейшего развития общества является общество Сверхмодерна. Мировая экономика общества сверхмодерна должна подвергнуться ряду существенных изменений [2]:

1. Доминирование культурных и ценностных установок над экономическими процессами;
2. Пересмотр институтов и юридических норм;
3. Преобразование из общества потребления в общество инноваций и творчества;
4. Критический взгляд на все достоинства и недостатки современного капитализма.

При переходе к обществу сверхмодерна возможны радикальные изменения в потреблении, а значит и коренное преобразование форм демонстративного потребления.

### Факторы, влияющие на рост демонстративного потребления в обществе

Ранее были рассмотрены эволюционные изменения демонстративного потребления в зависимости от типа общества. Основатель теории демонстративного потребления Т. Веблен отмечал, что демонстративное потребление также может видоизменяться и усиливаться и под воздействием определенных социальных событий в обществе.

Так, показательна динамика демонстративного потребления под воздействием урбанизации. Т. Веблен писал, что "средства коммуникации и подвижность населения представляют индивида на обозрение многих людей, не имеющих никаких других возможностей судить о его почтенности, кроме тех материальных ценностей (и, вероятно, воспитания), которые он, находясь под непосредственным наблюдением, в состоянии выставить напоказ" [9, р. 41.].

Индустриализация и переход к городской жизни вызывает повышение уровня анонимности человеческой жизни. Ежедневно городской житель встречает тысячи незнакомых людей и единственным способом продемонстрировать свой статус для него становится демонстративное потребление. Данный фактор также приводит к трансформации структуры потребления. В городской жизни траты на явное потребление растут, а на скрытое снижаются. Т. Веблен говорил: «Для поддержания приличного внешнего вида городскому населению в большей степени, чем сельскому, свойственна привычка жить впроголодь» [9, р. 43].

Период первоначального накопления капитала существенным образом влияет на рост демонстративного потребления в обществе. Так, в данный период в обществе появляется совершенно новый класс людей, разбогатевших в кратчайшие сроки. В странах Запада период пришелся на конец 19го века. В России он произошел сравнительно недавно – в 1990х г. В данный период человек после удовлетворения всех первичных потребностей, начинает поиск признания и зависти окружающих. К данному поведению человека подталкивает ряд мотивов, рассмотренных выше. В таком социокультурном контексте важно не само потребление вещи или услуги, а ее отображение в глазах окружающих.

Вовлечение в демонстративное потребление средних и низших слоев населения является одним из факторов, вызывающих рост демонстративного потребления в обществе. Торстейн Веблен выделял 2 грани потребления: явную и скрытую от других людей: "В результате того предпочтения, которое отдается демонстративному потреблению, семейная жизнь многих классов сравнительно убога в контрасте с той блистательной частью их жизни, которая проходит на виду. Как вторичное следствие того же предпочтения люди скрывают свою личную жизнь от чужих глаз". Исследователь отмечал склонность к демонстративному потреблению всех слоев населения: от низших к высшим, но акцентировал внимание на том, что у каждого слоя свои отличия: "Норма благопристойности растет от слоя к слою, и под страхом утраты своего привилегированного положения необходимо жить на уровне требований приличного внешнего вида". [9, р.15].



## Демонстративное потребление в современном российском обществе

Демонстративное потребление – относительно новый феномен для российского общества [1], который за небольшой промежуток времени значительно трансформировался.

Ранее были рассмотрены черты демонстративного потребления в различных типах общества и факторы, влияющие на его рост в обществе. Для создания целостного понимания демонстративного потребления в современной России необходимо рассмотреть наличие влияния аспектов данных типов обществ и факторов по Т. Веблену в России (табл. 2.).

Таблица 2  
Влияние типов общества на демонстративное потребление в России

Тип общества	Наличие влияния	Актуальные объекты демонстративного потребления
Премодерн	+	Украшения тела, редкие и ограниченные товары
Модерн	+	Марочные и качественные товары, мода, профессиональные навыки и образование
Постмодерн	+	Доступ к экономической и политической власти, новые услуги

Трансформация экономики России в рыночную обусловила копирование ряда западных ценностей, в частности и понимание богатства. Усиление социальной стратификации послужило основой для возрождения феномена демонстративного потребления в его классической форме и повлекло некоторые видоизменения.

В настоящее время потребление в России подвержено влиянию черт всех типов обществ: премодерна, модерна и постмодерна в той или иной степени.

Общество Премодерна, для которого характерна существенная роль количественных показателей в потреблении, находит свое отражение в современной России в демонстративном количественном потреблении. Общество Модерна, основными чертами демонстративного потребления в котором является марочность и качество товаров, обусловило популярность на территории РФ ряда брендов товаров и услуг. Демонстративное потребление, характерное для общества Премодерна, в настоящее время постепенно развивается в России. Так, растет значимость электронных СМИ в потребительском поведении, нематериальные объекты увеличивают свою долю среди всех объектов демонстративного потребления.

Таким образом, в настоящее время в России имеется тенденция к присутствию черт демонстративного потребления всех 3х типов обществ в той или иной степени. Данная тенденция может быть обусловлена рядом факторов:

- Дифференциацией экономического и социального развития в различных регионах РФ;
- Сравнительно недавним переходом к классическому демонстративному потреблению и его быстрое преобразование;
- Заимствованием иностранных ценностей и культурных особенностей.

Помимо эволюционного развития демонстративного потребления, в данной статье были рассмотрены факторы по Т.Веблену, вызывающие рост уровня демонстративного потребления в обществе.

Исследуя данные факторы в рамках существующих тенденций в российском обществе, важно отметить, что только 2 из них оказывают влияние на текущую форму демонстративного потребления в России (табл. 3).

Таблица 3  
Влияние факторов роста демонстративного потребления по Т.Веблену

Фактор	Урбанизация	Период первоначального накопления капитала	Вовлечение в демонстративное потребление средних и низших слоев населения
Наличие влияния	-	+	+

Урбанизация в настоящее время не оказывает значимого влияния на демонстративное потребление в России. Согласно демографическим исследованиям, в России процент урбанизации существенно выше, чем в среднем по миру. Городское население в России уже более 20 лет составляет 70-75% и предпосылок для дальнейшего роста нет [6].

Влияние периода первоначального накопления капитала на демонстративное потребление было особенно сильно в России в 90е годы 20го столетия. Однако, когда новые богачи уже перестают быть “новыми”, их демонстративное потребление переходит из прямого в подражательное. Стремительно разбогатевшие люди начинают подражать аристократам, стремясь приобрести “достоинство” за деньги. Демонстративное потребление в таком случае никуда не исчезает, а приобретает новые, менее явные формы. Тенденция к умеренному потреблению после периода первоначального накопления капитала начинает проявляться только во 2-3 поколении при выработывании устойчивой субкультуры богатства [5].

Вовлечение в демонстративное потребление средних и низших слоев населения тесно связано с влиянием периода первоначального накопления капитала. Новые богачи задают определенный “приличный” уровень потребления, к которому начинают стремиться те, кто не обладает достаточным уровнем финансового обеспечения.

В ходе исследования было установлено, что демонстративное потребление способно видоизменяться в зависимости от типов общества и увеличиваться в масштабах общества под влиянием экономико-социальных событий. Так, урбанизация увеличила уровень анонимности, однако не изменила природу человека и его психологические особенности: при массовом переходе от деревенских поселений к городской жизни растет демонстративное потребление в обществе. Важное значение имеет период первоначального накопления капитала и вовлечение низших и средних слоев общества в демонстративное потребление, где демонстративное потребление развивается так же широко.

В настоящее время российскому обществу присущи черты демонстративного потребления, характерные для общества премодерна, модерна и постмодерна. Отме-

чается сильное остаточное влияние таких факторов роста демонстративного потребления по Т. Веблену, как период первоначального накопления капитала и вовлечение в демонстративное потребление средних и низших слоев населения.

#### Литература

1. Андреева А.Н., Марми Е.В. Мода и демонстративное потребление в России // Бренд менеджмент. - 2012. - №02(63).
2. Большаков А.С. Теоретические и методологические основания формирования общества с экономикой сверхмодерна // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. - 2013.
3. Залунин В.И, Немнонов А.С. Социально-культурный проект постмодерна // Международный научно-исследовательский журнал. - 2020. - №11(101).
4. Зиновьев А.А. На пути к сверхобществу. - Москва: Астрель, 2008.
5. Ильин В.И. Поведение потребителей. - М.СПб.: Питер, 2000.
6. Коломак Е.А. Оценка влияния урбанизации на экономический рост России // Экономические проблемы развития регионов. - 2011. - №4.
7. Скотт Д. Благими намерениями государства. - Москва: Университетская книга, 2011.
8. Цимерман Ю.А. Демонстративное потребление в современном обществе (институциональный анализ): дис. ... канд. экон. наук: 08.00.01. - Москва, 2006.
9. Veblen T. Theory of the Leisure Class: An Economic Study in the Evolution of Institutions. – New York: Macmillan, 1994. – 400p

#### Evolution of conspicuous consumption and its features in modern Russian society

JEL classification: B41, E22, E44, N01, N10, O33, O38

Artemova T.I.

Lomonosov Moscow State University

The growing share of consumer spending creates the need for in-depth analysis of consumer behavior, as well as identifying the factors that determine it. One of these factors is the desire to demonstrate the possession of wealth. Conspicuous consumption is a phenomenon that exists in all types of society. This article is devoted to the evolutionary nature of conspicuous consumption. It reveals the features of the phenomenon of conspicuous consumption in various types of society: premodern, modern and postmodern. The article shows possible changes in the nature of the phenomenon during the transition to the next type of society. The article analyzes conspicuous consumption in modern Russian society in the context of objects of conspicuous consumption in various types of society and growth factors of conspicuous consumption according to T. Veblen.

Keywords: conspicuous consumption, consumption theory, behavioral economics, consumer behavior, bounded rationality, prestigious consumption.

#### References

1. Andreeva A.N., Marmi E.V. Fashion and conspicuous consumption in Russia // Brand management. - 2012. - No. 02 (63).
2. Bolshakov A.S. Theoretical and methodological foundations of the formation of a society with a supermodern economy // Theory and practice of service: economics, social sphere, technologies. - 2013.
3. Zalunin V.I., Nemnonov A.S. Socio-cultural project of postmodernity // International research journal. - 2020. - No. 11 (101).
4. Zinoviev A.A. Towards a super-society. - Moscow: Astrel, 2008.
5. Ilyin V.I. Consumer behavior. - M.SPb.: Peter, 2000.
6. Kolomak E.A. Assessment of the impact of urbanization on the economic growth of Russia // Economic problems of regional development. - 2011. - No. 4.
7. Scott D. Good intentions of the state. - Moscow: University book, 2011.
8. Tsimerman Y.A. Conspicuous consumption in modern society (institutional analysis): dis. ... Cand. econom. Sciences: 08.00.01. - Moscow, 2006.
9. Veblen T. Theory of the Leisure Class: An Economic Study in the Evolution of Institutions. – New York: Macmillan, 1994. – 400p

# Роль экономической науки и экономических специальностей в развитии цифровой экономики в сфере материального производства

**Сулейманова Наиля Рестемовна**

аспирант, Казанский (Приволжский) Федеральный университет, nailia18@mail.ru

**Ахмадуллина Алия Альбертовна**

аспирант, Казанский (Приволжский) Федеральный университет, Aliya-ahmadullina@mail.ru

На сегодняшний день цифровизация экономики представляет приоритетное направление для любой страны. Цифровая экономика — это растущая взаимосвязанность людей, организаций и машин и также катализатор развития не только шестого технологического уклада развития общества, движителем которого является она, но всех остальных предыдущих технологических укладов. И чрезвычайно высока роль экономической науки и экономических специальностей в формировании стратегии и тактики реализации преимуществ цифровой экономики во всех сферах жизнедеятельности страны. В эпоху становления шестого технологического уклада, базирующаяся на цифровых технологиях, чрезвычайно высока роль экономической науки и экономических специальностей. От функционирования экономических специальностей зависит многое, и оно начинается с определения судьбы автоматизации отдельной элементарной технологической, финансово-учетной, или иной операции, распространяющейся на результаты обоснования судьбоносных технических, технологических, социально-экономических решений в масштабе страны и мира.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, технологический уклад, производительность труда, автоматические системы управления технологическими процессами

Принято считать информационную экономику — пятым технологическим укладом. Отсюда следует, что цифровая экономика — это уже шестой экономический уклад, или более развитая ступень пятого экономического уклада, и одновременно появляется вопрос, что следует за этими процессами в экономике и в обществе.

Пятый технологический уклад начал формироваться в сер. 80-х гг. XX века и основан на достижениях в области микроэлектроники, информатики, биотехнологии, распространении электронных сетей и т. п.

Теория вопроса и структура этого уклада весьма обстоятельно представлена в работах российских ученых С. Глазьева, Ю. Яковца и других. [1, 2, 3, 4]

До того как перейти к вопросам *цифровой* экономики и шестого технологического уклада важно рассмотреть отдельные моменты пятого технологического уклада и информационной экономики ибо эти два этапа очень схожи и базируются на одних и тех же фундаментальных элементах. Главное определение в цифровой экономике — это ЦИФРА. Если разложить до элементарных составляющих любую информацию можно записать двумя цифрами 0 и 1. Человечеством для того, чтобы «разделять и властвовать» выбран именно такой способ, ибо человечество для достижения прогресса выбрало машинное производство — и в известном для человечества объективном мире физические явления, на которых базируется большинства технических средств, вернее, принцип работы технических средств в самом элементарном уровне могут иметь два положения — включено или выключено, открыто или закрыто, ток пропускается или не пропускается, лампочка горит или не горит и т.д.

«Информационная экономика — является основой общества, где в экономике, которого преобладает инновационный сектор с высокопроизводительной промышленностью, индустрией знаний, с высокой долей в ВВП высококачественных и инновационных услуг, с конкуренцией во всех видах экономической и иной деятельности, а также более высокой долей населения, занятого в сфере услуг, нежели в промышленном производстве.» [11] Такое определение в настоящее время является общеизвестным.

В начале становления нового вида экономики в мировой экономике новый вид экономики сперва бурно развивается только в промышленно развитых странах и это можно считать основным характерным показателем уровня развития национальных экономик, т.е. те страны в экономике которых прогрессивный вид экономики являются ведущими (— это в первой половине 20 века индустриальная экономика; начиная с 80 годов 20 века и почти до настоящего времени информационная экономика и получается начиная с начала 21 века и на будущее десятилетия — цифровая экономика) как правило, становятся лидерами мировой экономики — это США, Япония и страны восточной Европы.

Без никакого анализа статистических данных можно сделать вывод, что подавляющий объем производства продукции информационной и цифровой технологии сконцентрированы опять же в США, Японии, в странах восточной Европы. Всем ясно, что в основном все программные продукты, разработки в области цифровой технологии и производство компьютеров и других устройств для обеспечения цифрового управления машинами и аппаратами, технологиями и обеспечения телекоммуникаций рождаются именно в этих странах. Однако это не есть догма, что именно современные технологии подвластны лишь этим странам. Этому яркий пример бурного развития современных технологических укладов (5-ый и 6-ой уклад) в странах Азии – это Китай и Южная Корея. И надо иметь в виду, что развитие передовых направлений в экономике если в Южной Корее при прямой поддержке стран северной Америке, то в Китае это происходит почти вопреки, тогда как для России это точно вопреки.

В этом деле положение России немного проблемно. Но в то же время Россия имеет определенный потенциал для развития цифровых технологий и не случайно, если даже сравнить с положением дел в этом вопросе всего лишь 20-25 лет назад – изменения более чем обнадеживающее. Характеризуя положение дел в Российской экономике 20-25 летней давности известные экономисты России Яковлева С.И. и Николаева Т.П. писали:

«Элементы информационной экономики в настоящее время можно наблюдать практически во всех странах мира т.е. с определенной долей условности можно большинство стран считать вступившими в информационную эру с той лишь разницей, что один из них уже активно использует в своей деятельности последние достижения в области ИТ, другие лишь едва к ним прикоснулись, а подавляющая часть остальных стран колеблется между первыми и вторыми. Соответственно, первые страны, вполне осознанно и настойчиво прилагают все усилия, чтобы достичь лидерства, первыми или в числе первых ощутить достоинства и преимущества нового информационного типа экономики, каких то лет 10 назад их принято было называть промышленно развитыми странами (ПРС), а теперь они – постиндустриальные. Вторые, напротив, скорее всего, пассивно, зачехляя - по воле случая, вбирают в себя позитивные изменения, происходящие в мире, не предпринимая никаких специальных действий, чтобы ускорить у себя процесс социально-экономического развития – это страны, которые еще совсем было принято называть странами третьего мира. Большинство остальных стран занимают промежуточное положение между первыми и вторыми; в той или иной степени по мере сил и возможностей они способствуют развитию нового, направляя свои действия главным образом в приоритетные для себя сферы и отрасли и полагаясь на благоприятное стечение обстоятельств (случай) в отношениях всех остальных сфер. В результате в этих государствах образуется эклектическая экономика с элементами и инфраструктурами всех или нескольких технологических укладов, что неизбежно сопровождается массой текущих и отдаленных проблем при организации и обеспечении взаимодействия и взаимосвязи функционирования всех этих укладов. Проблем тем больше, чем меньше целенаправленных усилий и средств направляется на развитие прогрессивных технологий и в целом нового технологического способа производства со стороны государства и частнопредпринимательского сектора.

К такой промежуточной группе стран относится и Россия, причем все больше тяготеет не к ПРС, судя по динамике всех основных экономических показателей. В российской экономике присутствуют практически все технологические уклады, что неизбежно порождает и непрерывно воспроизводит самые разнообразные проблемы на всех уровнях управления и организации.» [5; стр. 100-101]

В резонансной статье того времени Д. Дондурей «Кому выгодно безнадёга?» (Журнал Знание сила №9 1997 год) приводится пример характеризующий экономику того времени:

«Пример: как известно, страна нуждается в инвестиционных вложениях. Каждый месяц все правительственные институты, пресса, аналитики нервничают: выдаст ли Международный валютный фонд очередной транш кредита в 350 миллионов долларов? Ради этого подчас пересматривается национальная экономическая политика. Черномырдин регулярно расшаркивается с Комдесю, докладывая ему: «Мы отпустили цены на энерго-ресурсы, боремся с естественными монополиями, сдерживаем инфляцию». [6] А что имеем в 2019 году? Согласно «Евразия Эксперт» (информационно-аналитическое издание о Евразийском регионе) основанное на анализе зав. сектором Центра постсоветских исследований ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН Елена Кузьмина: «Россия – крупнейший инвестор в экономику Беларуси. Всего с 2001 по 2018 гг. российские компании инвестировали в эту страну \$11,9 млрд. Россия – крупнейший инвестор в экономику Беларуси. Всего с 2001 по 2018 гг. российские компании инвестировали в эту страну \$11,9 млрд. Хотя доля России в объеме прямых иностранных инвестиций в республику в последние годы немного сократилась, она остается самой значимой в общем объеме ПИИ. По белорусским данным, доля российских ПИИ в 2018 г. составила 38,3%, т.е. \$4,2 млрд. Данные, представленные на сайте Центробанка России, незначительно больше: \$4,5 млрд. Из них \$4 млрд составляют прямые инвестиции и \$432 млн – портфельные. [Для сравнения, по данным Белстата на втором месте после России по объему инвестиций находится Великобритания (25,7%), доля других партнеров скромнее – Кипр обеспечивает 7,8% инвестиций, Польша – 4,1%, Украина – 3,7%, Германия – [3,4%, Китай – 3,1% – прим. «ЕЭ»] [12]

Отдельные умозаключения из статьи Д. Дондурей «Кому выгодно безнадёга?» актуальны и для анализа причин торможения внедрения цифровой экономики, так, например:

«Иногда кажется, что просто запрещена позитивная информация о реальности: вы не найдете в широкой печати информации, что зерна в прошлом году мы произвели на девять процентов больше, чем в 1995-м, что положительное сальдо внешнеторгового товарооборота в России, о чем мечтают все страны (то есть ввозится меньше, чем вывозится), составило почти 42 миллиарда долларов (без челноков). Или что скрытая зарплата, по данным Госкомстата, превысила 50 миллиардов долларов (12 процентов валового продукта).

Никто не задается вопросом, почему при таком колоссальном падении производства так возрастает потребление. Как так может произойти, что расходы в январе этого года были на пять триллионов больше, чем доходы. Социализм, как известно, отчитывается исключительно по производству, капитализм — по потреблению (зачем производить то, что не имеет спроса?).



Только недавно в валовой внутренней продукт стали зачислять величину услуг. Но потребление это ведь не только услуги. Выясняется, что электроэнергия мы тратим не меньше, чем в лучшие годы. А может быть, многое делается, но не учитывается или иначе оформляется?

Почему так много в этом труде уделялось внимание этим «доисторическим моментам». И вот почему: - информационная и также и цифровая экономика основывается на знаниях, их хранении по мере накопления и распространении. Всеобщее распространение суперскоростной, суперпроизводительной и многогранной цифровой технологии допускает возможность обеспечения доступности информации, и вследствие чего, информация становится намного более достоверной и полезной.

Однако развитие информационной экономики в структуре национальной экономики не означает угасание значения других видов экономик и также угасание отдельных видов технологического уклада в обмен на развитие 5-ого и 6 –го видов технологического уклада. Даже наоборот: например Водянова И.Н. отмечает (Журнал Проблемы современной экономики, №2 (34) 2010) - «В промышленных странах ремесла утратили свою ведущую роль, но вовсе не канули в Лету. К началу XXI века массовое производство во многих сферах перестало служить гарантом успешной деятельности компаний. Технологии, проявившиеся в массовом распространении персональных компьютеров и Интернета, усилили глобализационные процессы и привели к ужесточению всемирной конкуренции. Рынки раскололись на отдельные ниши. Потребители стали требовать товары, произведенные с учетом их индивидуальных потребностей. Усилилось значение оперативности реагирования производителей, маневренности и инновационности. Размер производства и экономия на масштабе перестали быть основой конкурентоспособности фирм, возросла активность малого бизнеса. Сегодня ремесленные производства продолжают занимать серьезные ниши в пищевой, ювелирной промышленности, в производстве кожаных изделий (начиная от кожгалантереи и заканчивая производством конной упряжи). Кроме того, ремесленники востребованы в сфере строительства. Это индивидуально-проектное и коттеджное строительство, обустройство усадеб в сельской местности, а также все сопутствующие производства — ковка, обработка камня, изготовление керамики и пр. Все большим спросом пользуется производство мебели по индивидуальным заказам.» [7]

США и Китай преуспели в области цифровых технологий и одновременно имеют и гигантскую аграрную экономику. Так, например, согласно статического сборника Росстата «Россия и страны мира - 2018» в 2016 году, США произвела 478 млн. тонн зерновых и зернобобовых культур – это более 16% мирового производства, Китай произвела 587 млн. тонн – это более 20% мирового производства (к сведению Россия произвела 120,7 млн. тонн – это около 4% от мирового объема производства, тогда как 11.41% часть суши занимает Российская Федерация.) [8]

В промышленно развитых странах, владеющих суперсовременными технологиями прекрасно знают, что для того чтобы производить сельскохозяйственную продукцию нужны трактора, зерноуборочные комбайны и много другого из продукции сельхозмашиностроения и поэтому, видимо ПРС располагали:

- в США было 4178 тысяч тракторов (в 2012 году) и 347 тысяч зерноуборочных комбайнов (в 2012 году);

- в Японии было 1911 тысяч тракторов (в 2005 году) и 972 тысяч зерноуборочных комбайнов (в 2005 году);

- в Германии было 779 тысяч тракторов (в 2013 году) и 62,8 тысяч зерноуборочных комбайнов (в 2013 году);

К сожалению парк тракторов и зерноуборочных комбайнов в сельском хозяйстве России по данным Росстата имели до середины 10-ых годов 21 века тенденцию снижения и лишь во второй половине 10-ых годов наметился рост: в России 234 тысяч тракторов (в 2015 году) и 137 тысяч зерноуборочных комбайнов (в 2016 году)

Но в то же время: «В настоящее время Россия является одним из ключевых рынков для Land Cruiser в мире и крупнейшим в Европе. Каждый четвертый покупатель внедорожника в стране выбирает Land Cruiser. По итогам 2018 года совокупные продажи семейства Land Cruiser на российском рынке составили 31309 автомобилей, из них 17580 Toyota Land Cruiser Prado, 8400 Toyota Land Cruiser 200, 4653 Lexus LX676 и Lexus GX. Суммарные продажи за все время присутствия семейства внедорожников Land Cruiser на российском рынке на август 2019 года составляют более 400 тыс. автомобилей.» [13]

Согласно сведениям Forbes (американский финансово-экономический журнал) «В России на 1000 га пашни приходится в среднем два трактора, в Германии — больше 60 тракторов, в США — 25, в Белоруссии — 9 тракторов. Две трети этих машин, как и комбайнов, что задействованы на наших полях, уже отработали более десяти лет. Получается, многие фермеры трудятся на технике, которую при такой нагрузке уже давно пора утилизировать. Итог: ежегодно они теряют 10-15% урожая.»

Не случайно согласно сообщению (от 14.12.2018) «Открытые медиа» имеем: «В отраслевом разрезе соотношение производительностей в России и в ЕС дает различие в 2–5 раз. Наиболее существенно отстает производительность труда в России в сельском хозяйстве (в 5,3 раза, то есть в российском сельском хозяйстве за один час работы производится добавленной стоимости на 1,8 евро, в то время как в странах ЕС в среднем на 9,5 евро). Также высокие показатели различия производительностей отмечаются в секторе ИТ и связи (в 3,7 раза), в секторе госуправления и соцслужб (в 3,2 раза). Наименьшее различие наблюдается в секторе НИР и других профессиональных услуг (в 2,1 раза), в сфере финансов (2,3 раза). Кстати, примерно такое же отставание от Запада было и при позднем СССР. В 1981 году в Советском Союзе производительность труда оценивалась примерно в 40% от аналогичных показателей в США. Причины отставания - низкая производительность труда в России. И это совсем не обязательно означает, что мы слишком медленно и не очень интенсивно работаем (хотя, наверно, и это местами есть). Низкая производительность -это есть производство меньшего объема добавленной стоимости (новой стоимости) в единицу рабочего времени. К примеру, за один час рабочего времени из-за устаревших сборочных технологий на предприятии собирают 10, а не 20 телевизоров. Или технологии те же, и собирают те же 20 телевизоров, но устаревшей марки, в которых меньше добавленной стоимости (они и стоят меньше). Факторов, определяющих уровень производительности труда, множество (технологии, квалификация работников, организация производства, мотивация сотрудников, природно-климатические и иные условия).» [14]

Ниже хотелось бы остановиться на одном из направлений перерабатывающей промышленности тесно связанной с производством зерна. Как известно, само по себе зерно хотя и не полуфабрикат, но и не совсем конечный продукт. Оно попадает в основном на стол потребителю после серьезных процессов переработки в виде хлебопекарных изделий или же после биологических преобразований в виде продуктов животноводства. Львиная доля производимого зерна расходуется в качестве фуража для животноводства. Вот здесь важна высокоэффективная подготовка зерна к скармливанию – и это достигается в основном через комбикормовое производство, которое в свою очередь значительно влияет на производительность труда в животноводстве за счет повышения продуктивности животноводства и снижения трудозатрат на получение единицы продукции.

По сведениям Росстата (Статистический сборник. Сельское хозяйство России. 2019 год) в 2018 году произведено 29,4 млн. тонн комбикормов и что практически означает, что около 60% фуражного зерна перерабатывается по современным технологиям и подается в отрасль животноводства в более менее сбалансированном состоянии, что снижает само по себе потери и повышает эффективность освоения сырья- фуража, что значительно влияет на показатели по производительности.

Надо полагать, с учетом того, что в США и в Китае в каждом из стран производят около 200 млн тонн зерна, фураж без переработки на комбикормовых заводах используется крайне мало возможно 5-10% от общего потребления зерна на фуражные цели. В этом вопросе все же показатели России даже по сравнению с передовыми странами неплохие, а она достигнуто благодаря крупным игрокам мясного бизнеса страны. Этому явное свидетельство список ТОП-25 производителей комбикормов.

В прошлом году в России было произведено 28,9 млн т комбикормов — на 5% больше, чем в 2017-м. Средний темп роста показателей участников рейтинга оказался аналогичным. Для сравнения, в 2017 году комбикормовая отрасль прибавила 7% на фоне ускорения птицеводства (+6,9%) — главного потребителя комбикормов (54% общего объема). В прошлом же году производство птицы увеличилось лишь на 0,7%, при этом свиноводство выросло на 5,5%.

По данным Союза комбикормщиков России, около 80% производимого в стране комбикорма выпускается и потребляется внутри холдингов и крупных хозяйств. Поскольку многие из них наращивают производство мяса, то расширяют и мощности своих комбикормовых предприятий, чтобы самостоятельно обеспечивать потребности животноводческих дивизионов. Независимым комбикормовым заводам становится все сложнее сохранять прежние объемы производства, оставаясь прибыльными и эффективными.» [10]

Хотя и комбикормовые заводы России оснащены современным оборудованием не уступающим Европейским заводам (на базе АСУ ТП с цифровыми элементами базами), однако наработка на одного работающего на заводах в России почти в два раза ниже, чем на заводах в Европе. В сельском хозяйстве так и в перерабатывающих отраслях продукции растениеводства и животноводства резервы повышения производительности труда в России большие. Для этого как минимум необходимо насытить сельское хозяйство необходимыми машинами и оборудованием и оптимизировать

принципы организации труда, это с одной стороны, и с другой стороны необходимо воспользоваться уникальными возможностями, то есть у России есть огромные площади минимально засоренными гербицидами и «прочими гадостями», т.е. Российское сельское хозяйство может взять курс на производство экологически чистой продукции, у которых рыночная стоимость может оказаться выше в разы по сравнению продукцией развитых стран, у которых высокая продуктивность, как правило, достигается интенсивной агрохимией и генномодифицированными приемами.

Только за счет высвобождения крестьян из сельскохозяйственных работ за счет повышения эффективности труда, промышленность и другие ведущие отрасли 2-6 технологических укладов получать дополнительные трудовые ресурсы, исчисляемые несколькими миллионами работников. Один из главнейших потребностей жизнедеятельности – это обеспечение населения питанием, поэтому, сперва, должно насытиться трудовыми ресурсами аграрный сектор, если только в стране принята политика обеспечения продовольственной безопасности.

И наконец выводы по основной теме «роль экономических наук и экономических специальностей в развитии цифровой экономики в сфере материального производства» на основе вышеприведенных примеров и умозаключений:

- при внедрении элементов основного фактора шестого технологического уклада, технологии цифровой экономики, как никогда важно экономическое обоснование целесообразности внедрения. Потому как одновременно с шестым технологическим укладом функционируют еще 5 предыдущих укладов, притом дальнейшее развитие технологий всех укладов напрямую связано с цифровыми технологиями и в то же время чрезмерное увлечение в глобальных масштабах цифровыми технологиями в чистом виде для развития только цифровой составляющей общественной жизни может навредить развитию других всех остальных технологических укладов;

- в резко меняющихся параметрах функционирования цифровой экономики чрезвычайно важной становится своевременный и высококвалифицированный экономический анализ всего происходящего в производственно-хозяйственной деятельности предприятий, отраслей и территорий;

- в современном мире реализация резервов увеличения ВВП страны весьма ощутимо зависит от правильной экономической составляющей хозяйственной жизни в стране;

- всякое внедренческие действия цифровых технологий должно происходить обоснованной перестановкой производительных сил, четким нормированием труда и справедливым учетом выработки на каждом рабочем месте к чему приводит, в частности: (1) - экономически обоснованное разграничение ответственности между разными операторами в производственных (к примеру, АСУ ТП - автоматические системы управления технологическими процессами) и управленческих (к примеру ИАСУ - информационно аналитические системы управления) системах; 2) – научно-обоснованный экономический расчет нормы времени, нормы выработки и нормы обслуживания, расценка каждого вида работ с определением фонда заработной платы, последующим распределением фонда потребной времени на выполнение производственных и иных задач и фонда оплаты труда

между службами, специалистами, рабочими и обслуживающим персоналом, согласно и на основе утвержденных штатных расписаний;

- важно не допускать повторного ввода (в смысле не делать излишние операции в учетной сфере) цифрового компонента по измерению единиц измерения, нарабатанного в системах автоматического управления для нужд ведения бухгалтерского, управленческого или иного учета.

### Литература

1. Яковец Ю. Предпосылки преодоления инновационного кризиса // Экономист. 1998. №1.0.32-37. 316.
2. Яковец Ю. Экономика России: перемены и перспективы. М., 1996. 280с.
3. Глазьев С.Ю. Экономическая теория технического развития. М.: Наука, 1990. 232с.
4. Глазьев С, Микерин Г., Тесля П. и др. Длинные волны: Научнотехнический прогресс и социально-экономическое развитие. Новосибирск, 1991.224 с.
5. Николаева Татьяна Петровна, Информационная экономика и тенденции ее развития \_ диссертация ... доктора экономических наук \_ 08.00.01 (1)
6. Д. Дондурей «Кому выгодно безнадега?» (Журнал Знание сила №9 1997 год)
7. Водянова И.Н. «Новая ремесленная экономика как вид малого предпринимательства» Журнал Проблемы современной экономики, №2 (34) 2010
8. Статистический сборник. «Россия и страны мира - 2018»
9. Статистический сборник. «Сельское хозяйства России. 2019 год»
10. Топ-25 лидеров комбикормовой отрасли. Участники нового рейтинга «Агроинвестора» занимают более половины рынка. «Агроинвестор» №5, май 2019
11. Экономика. Постиндустриальное общество. Москва 24, 15.11.2013 [https://www.m24.ru/articles/ehkonomika/15112013/34642?utm\_source=CopyBuf]
12. Кузьмина Е.М. «Российский кредит станет импульсом для инвестиций в Беларусь – экономист» сайт информационно-аналитического портала о Евразийском регионе «Евразия.Эксперт» [https://finance.rambler.ru/business/43138965/?utm\_content=finance\_media&utm\_medium=read\_more&utm\_source=copylink]
13. Александр Чупров «Россия – крупнейший рынок для Toyota Land Cruiser в Европе» [https://autostat.ru/news/41028]
14. Игорь Николаев «Почему в России производительность труда втрое ниже европейской» сайт «Открытые медиа» [https://openmedia.io/news/pochemu-v-rossii-proizvoditelnost-truda-vtroe-nizhe-evropejskoj/]

### The role of economic science and economic specialties in the development of the digital economy in the field of material production

JEL classification: B41, E22, E44, N01, N10, O33, O38

Suleimanova N.R., Akhmadullina A.A.

Kazan (Volga Region) Federal University

Today, digitalization of the economy is a priority area for any country. The digital economy is the growing interconnectedness of people, organizations and machines and is also a catalyst for the development of not only the sixth technological order of development of society, which is driven by it, but all other previous technological orders. And the role of economic science and economic specialties in the formation of strategies and tactics for realizing the advantages of the digital economy in all spheres of the country's life is extremely high. In the era of the formation of the sixth technological order, based on digital technologies, the role of economic science and economic specialties is extremely high. Much depends on the functioning of economic specialties, and it begins with determining the fate of automation of a separate elementary technological, financial accounting, or other operation that extends to the results of substantiating fateful technical, technological, socio-economic decisions on a national and world scale.

Keywords: digital economy, technological order, labor productivity, automatic control systems for technological processes

### References

1. Yakovets Yu. Prerequisites for overcoming the innovation crisis // The Economist. 1998. No. 1.0.32-37. 316.
2. Yakovets Y. Economy of Russia: changes and prospects. M., 1996.280s.
3. Glazyev SY. Economic theory of technical development. Moscow: Nauka, 1990.232s.
4. Glazyev S, Mikerin G., Teslya P. et al. Long waves: Scientific and technical progress and socio-economic development. Novosibirsk, 1991, 224 p.
5. Nikolaeva Tatyana Petrovna, Information economy and trends in its development \_ dissertation ... Doctor of Economics \_ 08.00.01 (1)
6. D. Dondureya "Who benefits from hopelessness?" (Journal of Knowledge is power №9 1997)
7. Vodianova I.N. "New craft economy as a type of small business" Journal of Problems of Modern Economics, No. 2 (34) 2010
8. Statistical collection. "Russia and the countries of the world - 2018"
9. Statistical collection. "Agriculture of Russia. 2019 "
10. Top 25 leaders in the feed industry. Participants in the new rating of Agroinvestor occupy more than half of the market. "Agroinvestor" No. 5, May 2019
11. Economy. Post-industrial society. Moscow 24, 15.11.2013 [https://www.m24.ru/articles/ehkonomika/15112013/34642?utm\_source=CopyBuf]
12. Kuzmina E.M. "Russian loan will become an impetus for investment in Belarus - economist" website of the information and analytical portal about the Eurasian region "Eurasia.Expert" [https://finance.rambler.ru/business/43138965/?utm\_content=finance\_media&utm\_medium = read\_more & utm\_source = copylink]
13. Alexander Chuprov "Russia is the largest market for Toyota Land Cruiser in Europe" [https://autostat.ru/news/41028]
14. Igor Nikolaev "Why labor productivity in Russia is three times lower than in Europe" site "Open Media" [https://openmedia.io/news/pochemu-v-rossii-proizvoditelnost-truda-vtroe-nizhe-evropejskoj/]

## «Зеленая экономика»: приоритеты развития мирового хозяйства

**Кравченко Александр Викторович**

доктор экономических наук, доцент Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, kravchenko.a.v@lan.spbgasu.ru

«Зеленая экономика» опирается на «зеленые секторы» экономики. В эпоху кризиса ритмичности мировой экономики переход к «зеленой экономике» - это свидетельство нацеленности на результативность. Жизнеспособность «зеленого хозяйствования» зависит от неопределенностей, многокритериальности и стохастичности, поэтому актуально исследовать и микроэкономические факторы. От населения потребуется культура – экологическая, транспортная, информационная и др. От экономики – саморегулируемость, устойчивые макроэкономические «зеленые» индикаторы.

В данной статье проведен актуальный системный анализ необходимости эволюционного перехода к «зеленой экономике». Поясняется сама эта категория, ее системная сущность, раскрываются направления (перспективы) эволюции категории от «устойчивой экономики» к «зеленой экономике». Указаны эволюционные пути, инструментарий и технологии эволюции «зеленой экономики». Акцентируется необходимость инвестирования в «зеленые», «цифровые», «умные» технологии, соответствующие модели экономического развития, а также, в «зеленое» обучение персонала.

**Ключевые слова:** «зеленая экономика», «умные технологии», эволюция, потенциал, перспективы.

Исследование эволюционного потенциала мировой экономики показывает [1-2] существование эмерджентных связей экономического процветания, темпов использования ресурсов и экологических программ. Инфраструктура экономики потребует к 2030-му, например, минимум 2.8 млн. точек зарядки для «зеленых электрических авто», уменьшения их разброса, хотя бы на магистралях. Требуется совершенствования и политика налогового принуждения с целью поддержать экологические сегменты экономики.

Мировая экономика почти готова к «озеленению», а территории, например, города, готовы?

Для ответа на подобные вопросы, принятия релевантных экологических решений отлично подходят инфраструктура класса SMART [3], в частности, «умный город», использование цифровых достижений общества для управления разнообразными городскими потоками (транспортные, пешеходные, видеоотслеживания рисков движения, информирования и др.). Но это потребует от горожан экологической, транспортной, информационной и другой формы культуры.

В широком смысле потребует от мировой экономики саморегулируемости, чему убедительно учит пандемия COVID-19. Каждая страна, ее население вынуждены думать не только об экономическом развитии, макроэкономических индикаторах, но и о «зеленых» индикаторах, индикаторах здоровья флоры, фауны, в первую очередь, человека.

Государства, власти должны уделять развитию «зеленой экономики» больше внимания, настойчивости, качественному изменению текущего состояния национальной экономики, производства-потребления. Мировая среда должна развиваться, учитывая ошибки всех стран, где их немало. Большинство россиян убеждены: государственная (особенно, местная) власть «должна улучшать среду», «несильно требовать экологию», «обеспечивать ресурсами», например, «снижая цены на топливо».

Технологии помогут лишь в планировании, проектировании, разработке проектов и принятии решений в сфере «зеленой инициативы». «Зеленая экономика» не жизнеспособна без инвестирования в «зеленые» и «цифровые» технологии, разработки новых «умных» моделей экономического развития. Например, с учетом «природного капитала» («Natural capital»), «совокупности природных активов и экологических услуг человечеству» [4].

Исследованием особенностей и путей перехода к «зеленой экономике» занимались J.Tomkin, A.Krueger, E.Lang, M.Weitzman, Т.А.Акимова, В.И. Данилов-Данильян, Н.А. Пискулова, Н.Н. Яшалова и др. Но системный анализ (с позиции управленческих аспектов) «зеленой экономики» пока недостаточен. В работе предложен такой анализ.

**Перспективы «зеленой экономики».** «Зеленая экономика» – направление в экономической науке, которое



сформировалось в конце 20 века. Ее парадигма достаточно рациональна: «экономика – зависимый компонент устойчивой природной среды и она должна повышать эффективность использования ресурсов и поощрять устойчивые модели производства-потребления, обеспечивать низкоуглеродное развитие».

Такой принцип развития мировой и национальной экономики является единством четырех секторов:

- 1) возобновляемые источники энергии (например, солнечная, ветровая, геотермальная);
- 2) зеленое строительство и энергоэффективные технологии;
- 3) энергоэффективная инфраструктура и транспорт;
- 4) переработка и преобразование отходов в энергию, создание индустрии для этого.

«Зеленая экономика» стремится гармонично удовлетворять потребности человека и природы в экосистемах, оптимизируя энергопотребление, ее социальные издержки в производственных решениях. На переходном этапе «зеленая экономика» стремится привести долгосрочные социальные выгоды в краткосрочную деятельность, направленную на снижение экологических рисков, но это само по себе не обязательно означает более высокий уровень производства и занятости, чем «коричневая экономика».

Принципы «зеленой экономики» пока выделяют с точки зрения достижения устойчивости, регулируемости [5]. Концепция «зеленой экономики» стремится достичь устойчивого развития следующими путями:

- 1) временное и пространственное планирование (согласованные планы землепользования, включая категоризацию деградированных земель, расширение общинных лесов и осуществление охраны водосборных бассейнов);
- 2) защита лесов (лесозаготовки с уменьшенным воздействием, международные сертификаты устойчивого лесопользования, леса ограничиваются сильно деградированными или обезлесенными районами, которые не являются лесами высокой природоохранной ценности, бездействующие угодья охраняются для уменьшения деградации);
- 3) добыча полезных ископаемых (осуществляется в соответствии с международными принципами, а улучшенная обработка отходов снижает воздействие на качество воздуха и воды);
- 4) сельское хозяйство (устойчивые методы ведения сельского хозяйства поддерживают и восстанавливают качество почвы, использование химических удобрений сокращается, а более крупный банк генов биоразнообразия обеспечивает дикие сорта, которые могут быть гибридизованы для обеспечения большей устойчивости к вредителям и болезням);
- 5) энергосбережение (повышение энергоэффективности снижает внутреннее потребление, особенно ископаемого топлива, расширяется использование возобновляемых источников энергии, затраты и последствия потребления ископаемого топлива снижаются, инвестиции в возобновляемые источники энергии осуществляются с целью децентрализации производства электроэнергии и сокращения потребления угля и выбросов).

Для пятого пути, например, необходимы требования и положения «зеленого» сертифицированного международного контроля, в частности, опирающегося на системы зондирования, мониторинга, ЦОД, BigData и др.

BigData с DataMining эффективно и оперативно позволят управлять подсистемами «зеленой экономики», соответствующим прогнозирование ее процессов.

К «зеленым» технологиям принято [6-7] относить технологии, процедуры:

- 1) общеэкологического управления (отходами, загрязнением, восстановление и др.);
- 2) возобновляемых энергоисточников (солнечная, ветровая, биотопливо и др.);
- 3) минимизации рисков, ущерба от изменения климата, выбросов, загрязнения воды и др.;
- 4) эффективного использования энергоресурсов (энергоёмкости, эффективности и др.).

Интерпретация «зеленой экономики», требующая наименее радикальных изменений – пока лишь простое «озеленение» существующей экономики. Хотя сторонники этого подхода признают существование экологических ограничений и границ, они не ставят под сомнение саму системную проблему, которая привела к необратимому изменению климата и серьезной глобальной социальной несправедливости.

**«Зеленое развитие» мировой экономики.** Концепция «зеленого развития» расширяет идею простого озеленения существующей экономики с акцентом на социальное и экологическое развитие общества. Она выступает за новую модель производства-потребления, которая включает в себя изменение существующих концепций благосостояния. Концепция «зеленого развития» старается отдалить должное различным условиям промышленно развитых и развивающихся стран. Она строит модель всеобъемлющей картины «зеленой экономики». Подход устойчивого развития к «зеленой экономике» предполагает дифференцированный взгляд на эту концепцию с учетом различных обстоятельств, в которых находятся промышленно развитые и развивающиеся страны.

Ввиду низкого уровня экономического развития развивающихся стран идея «права на развитие» привлекает внимание к отсутствию возможностей развития ими «зеленой экономики». У развивающихся стран есть проблемы по их материальной и энергетической устойчивости. Развитым странам следует интегрировать их в программы «зеленой экономики».

Любая платформа обмена знаниями в области «зеленой экономики» включает структурные изменения и процедуры, необходимые для достижения целей:

- 1) поощрения связей, сетей, дискуссий и партнерства;
- 2) посредничества, ориентированного на спрос, поддержку развития потенциала путем сопоставления «искателей знаний» с «поставщиками знаний»;
- 3) внедрение онлайн-платформ данных и инструментария, объединенных тематическими исследованиями и принципами;
- 4) создание, развитие экспертных координационных центров или центров интеграции аналитики и мониторинга;
- 5) отработка, тестирование финансового механизма оказания поддержки развивающимся странам по разработке и осуществлению политики «зеленой экономики».

Продвижение новой, устойчивой «зеленой экономики» государств – постоянный динамичный процесс. Экономический (производственный) и потребительский рынок – две стороны медали за содействие устойчивому развитию, релевантности макро- и микроэкономических

аспектов государственной политики регулирования и социального поведения.

Эволюция «зеленой экономики» системно зависит от институциональных факторов, эффективности национальных природоохранных законодательств, институтов. Есть и противники национальной «зеленой экономики» считающие, что ей сопутствуют издержки производства, она бюрократизируется и пострадает по конкурентоспособности, налогообложению граждан, по способности обеспечивать качественный уровень жизни. Региональный [8] и планетарный вариант «зеленой экономики» никто при этом не оспаривает. Развитие «зеленой экономики» поэтому противоречиво.

Таким образом, «Зеленая экономика» – это и «зеленое финансирование», «зеленые инвестиции», «зеленые инновации», «зеленая занятость» и другие сферы, содействующие эволюции «зеленой экономики». «Зеленый рост» – рост ВВП в «зеленых условиях» и опираясь на «зеленые секторы» экономики. Мировые банки стремятся увеличить «зеленое инвестирование».

Кризис любой экономики – это и кризис ритмичности, потенциала, поворотный пункт развития, свидетельство отсутствия нацеленной на результативность эколого-экономической и социальной стратегии, недостаточного анализа рынка, плохо мотивированного, мало профессионального экологического персонала, низкой ответственности менеджмента.

Жизнеспособность «зеленой экономики», предприятия с «зеленым хозяйствованием» существенно зависят от многих неопределенностей, парализующих деятельность и проявляющихся везде, во всем, многофакторным и стохастическим образом. Поэтому актуально и исследование для «зеленых предприятий» микроэкономических факторов. Актуально и «зеленое обучение» персонала, ориентированное на «зеленые компетенции», привлечение экспертов-экологов и менеджеров, повышение «зеленой мотивированности».

«Зеленые инновации», например, возобновляемое «круговое» энергопотребление – основа эволюции экономик мира.

## Литература

1. Кальнер В.Д. Рейтинговая индустрия и реалии «зеленой экономики» России. Ч. 2. // Экология и промышленность России. 2013. №8. -С.53–56. DOI: 10.18412/1816-0395-2013-8-53-56.
2. Селищева Т.А. «Зеленая» экономика как модель устойчивого развития стран ЕАЭС // Проблемы современной экономики. 2018. №4(68). -С.6-12.
3. Serdyukova N., Serdyukov V. Algebraic Formalization of Smart Systems. Theory and Practice, Springer Nature, Switzerland, 2018.
4. Малков С., Максимов А. Глобальное развитие: моделирование и прогноз // Экономист. –2018. №4. – С.33-38.
5. Дайман С.Ю., Момот Р.В., Аджиенко Г.В. Чистые технологии и устойчивое развитие. Инфор. Бюллетень, 2017, март, вып.1. «Зеленая» экономика России: новые инвестиционные возможности. URL: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-ccass-newsletter-march-2017/\\$FILE/EY-ccass-newsletter-march-2017.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-ccass-newsletter-march-2017/$FILE/EY-ccass-newsletter-march-2017.pdf) (дата обращения: 03.02.2021).

6. Зеленые технологии [Электронный ресурс]. URL: <http://greenevolution.ru/enc/wiki/zelenyetexnologii/> (дата обращения: 02.02.2021).

7. Фюкс Р. Зеленая революция: экономический рост без ущерба для экологии. –М: Альпина нон-фикшн, 2016. –330с.

8. Кожевников С.А., Лебедева М.А. Проблемы перехода к зеленой экономике в регионе (на материалах Европейского Севера России) // Проблемы развития территории. 2019. №4(102). -С.72–88. DOI:10.15838/ptd.2019.4.102.4.

## "Green economy": priorities for the development of the world economy

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

Kravchenko A.V.

St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering  
The green economy relies on the green sectors of the economy. In the era of the crisis of the rhythmicity of the world economy, the transition to a green economy is evidence of a focus on performance. The viability of green management depends on uncertainties, multi-criteria and stochasticity, so it's also relevant to study microeconomic factors. The population will need culture - environmental, transport, information, etc. From the economy - self-regulation, sustainable macroeconomic "green" indicators.

This article provides an up-to-date systematic analysis of the need for an evolutionary transition to a green economy. This category itself, its systemic essence, is explained, the directions (prospects) of the evolution of the category from a "sustainable economy" to a "green economy" are revealed. The evolutionary ways, tools and technologies of green economy evolution are indicated. The need to invest in "green", "digital", "smart" technologies, corresponding models of economic development, as well as in "green" training of personnel is emphasized.

Keywords: "green economy", "smart technologies", evolution, potential, prospects.

## References

1. Kalner V.D. Rating industry and the realities of the "green economy" in Russia. Part 2. // Ecology and Industry of Russia. 2013. No 8. -pp.53–56. DOI: 10.18412/1816-0395-2013-8-53-56.
2. Selishcheva T.A. "Green" economy as a model for sustainable development of the EAEU countries // Problems of modern economy. 2018. No 4(68). -pp.6-12.
3. Serdyukova N., Serdyukov V. Algebraic Formalization of Smart Systems. Theory and Practice, Springer Nature, Switzerland, 2018.
4. Malkov S., Maksimov A. Global development: modeling and forecast // The Economist. –2018. No 4. –pp.33-38.
5. Daiman S.Yu., Momot R.V., Adjienko G.V. Clean technology and sustainable development. Infor. Bull., 2017, March, iss.1. Green Economy of Russia: New Investment Opportunities. [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-ccass-newsletter-march-2017/\\$FILE/EY-ccass-newsletter-march-2017.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-ccass-newsletter-march-2017/$FILE/EY-ccass-newsletter-march-2017.pdf) (date accessed: 03.02.2021).
6. Green technologies [Electronic resource]. URL: <http://greenevolution.ru/enc/wiki/zelenyetexnologii/> (date of access: 02.02.2021).
7. Fuks R. Green revolution: economic growth without damage to the environment. –М: Alpina non-fiction. 2016. –330с.
8. Kozhevnikov S.A., Lebedeva M.A. Problems of transition to a green economy in the region (based on the materials of the European North of Russia) // Problems of territory development. 2019. No.4 (102). -pp.72–88. DOI: 10.15838/ptd.2019.4.102.4.

# Экономическая политика ЕС в период пандемии COVID-19

**Малихин Александр Борисович**

ассистент, аспирант кафедры Общей Экономической теории Московской Школы Экономики МГУ им. М.В. Ломоносова, malihin@campus.mse-msu.ru

В данной статье анализируются, какие меры были приняты правительствами различных стран Евросоюза в 2020-м году для поддержания населения, предприятий и бизнеса. Подробно рассказано про страны, чьи меры были самыми удачными. Дана оценка эффективности экономических мер по борьбе с пандемией COVID-19. В статье показаны наиболее поврежденные коронавирусом отрасли экономики в странах ЕС. В качестве примеров приводятся основные государства-члены ЕС, которые наиболее сильно пострадали от затронувшей весь мир пандемии в 2020-м году. В статье отдельное внимание уделяется различным сценариям выхода из кризисной экономической ситуации, которые выбрали разные страны ЕС. Показаны различия между этими сценариями и приведено сравнения их эффективности.

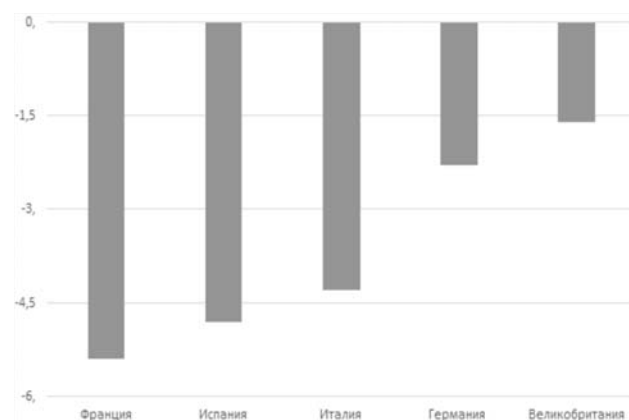
**Ключевые слова:** пандемия коронавируса, антиковидные меры, ЕС, экономическое взаимодействие, мировая экономика.

В начале 2020 года весь мир и Европейский союз в частности столкнулись с небывалым до этого кризисом, вызванным вирусом нового типа, который в дальнейшем получил название коронавирус (COVID-19). Экономический эффект от данного кризиса был моментальным – начался спад в экономике. Однако, Европе удалось переломить развивающийся ход событий, чтобы попытаться наладить экономику и не дать кризису полностью остановить производство и хозяйственную деятельность различных субъектов. В неопределенной ситуации, рожденной пандемией коронавируса ясно одно: сход кризиса будет в той или иной степени влиять на пути мирового развития. В чем-то мир будет другим, в чем-то не измениться, а в чем-то, к сожалению, ухудшится. Европейский союз в настоящее время устремлен на выход из кризиса и формирование улучшенной пост-кризисной стратегии.

В данной статье автор исследует направления экономической политики ЕС. Решая по ходу разные задачи, основой анализа остается внутренняя экономическая политика стран ЕС, а также новые меры, принятые правительствами различных европейских стран, для поддержания экономики.

Для начала стоит сказать, правительствами всех стран Евросоюза совершается принятие комплекса мер срочной социально-экономической поддержки населения и предприятий, которые направлены на сглаживание отрицательных последствий для экономики от карантинного режима.

В начале 2020 года после появления первых зараженных новым видом вируса ВВП стран Евросоюза изменился в негативную сторону, что представлено на рисунке 1.



Источник: составлено автором на основе данных Worldbank Рис. 1. Динамика реального ВВП европейских стран в 1 квартале 2020 года (к 1 кварталу 2019).

По обстановке на 17 марта 2020 г. коронавирус был выявлен во всех странах Европы. Из них с самым большим числом заболевших стали: Италия, Испания, Германия, Франция, Великобритания. Согласно официаль-

ной статистике на 30 марта 2020 г., Италия была на втором месте в мире и первом в Европе по количеству заболевших COVID-19 (на первом месте – США)<sup>[1]</sup>. После представленной информации автор хотел бы поподробнее остановиться на примерах борьбы с COVID-19 некоторых стран ЕС.

#### *Италия.*

Италия является первой страной в Европе, которая полностью остановила авиасообщения с Китаем, а также объявила в стране чрезвычайное положение. Карантин в стране начался в середине февраля. Но несмотря все принятые меры по задержанию распространения новой инфекции, все же в конце февраля Италия вышла на второе место в мире по количеству зараженного населения.

Значимый первый шаг в восстановлении различных поставок был произведен благодаря новым стимулам, предусмотренным в указе Минздрава Италии, направленным на производство всевозможных медицинских изделий и средств индивидуальной защиты для населения. А также на поддержку итальянских компаний, которые способны расширить или реорганизовать свой бизнес в производство аппаратов ИВЛ (искусственной вентиляции лёгких), медицинских масок, очков, и защитных костюмов, из бюджета было выделено 50 млн. евро.

В начале марта в Италии было проведено исследование, которое показало, что 72% всех фирм в стране пострадали из-за падения спроса на их товар, продукцию, предлагаемые услуги или из-за проблем с поставками из-за границы. Одна треть респондентов рассказала о снижении доходов своих фирм более чем на 15%, а 18% фирм оценили снижение в пределах 5-15%. Наиболее пострадали фирмы, работающие в сфере транспорта (98,9%), туризма (89,9%), моды (79,9%) и сельскохозяйственных товаров (77,7%)<sup>[2]</sup>.

В правительстве Италии отметили, что ни один из уже имеющихся инструментов, которые были созданы во время предыдущих кризисов, вызванных другими причинами, не подходит для текущей ситуации и поддержания экономического роста во время пандемии.

В тот момент правительством страны приняты меры по 4-м основным направлениям:<sup>[3]</sup>

Первое – меры по усилению интервенционного потенциала здравоохранения, защиты населения и иных общественных субъектов, работающих в сфере оказания неотложной медицинской помощи.

Второе – помощь работникам и компаниям с целью устранения безработицы, образовавшейся в результате чрезвычайной ситуации.

Третье – поддержание платежеспособности семей и бизнеса.

Четвертое – это налоговые меры.

Также правительство Италии сформулировало отдельно основные экономические меры помощи бизнеса:

1. Микропредприятия и все МСП (малые и средние предпринимательства) получают право воспользоваться мораторием на осуществление кредитных обязательств, который оценивается приблизительно в 220 млрд. евро. Кредиты, ссуды на авансы по ценным бумагам, краткосрочные ссуды и сроки их погашения заморожены до 30 сентября 2020 г. Также все кредитные учреждения имеют право активировать государственную гарантию, которая будет покрывать 33% от суммы кредита.

2. Повышение максимального объема бюджетных средств Центрального гарантийного фонда на 1,5 млрд. евро с целью пересмотра существующих кредитов.

3. Резервный фонд поднят на 5 млрд. евро, что позволило предпринимателям обеспечить работникам заработную плату за 9 недель, которые не было охвачены другими способами социальной защиты.

4. Временно приостанавливаются выплаты по ипотеке на жилье, включая самозанятых граждан, которые лишились больше одной трети своего дохода в течение первого квартала 2020-го года.

5. Создан Фонд поддержки доходов в размере 300 млн. евро для наемных и самозанятых рабочих, которые лишились своих трудовых отношений из-за пандемии. Также для самозанятых граждан выделено единовременное пособие в размере 600 евро, которые не будут облагаться налогом.

6. Выделены деньги на премии для таксистов и почтовых служащих, которые не прекратили работу и оказывали срочные услуги во время пандемии.

#### *Испания.*

С 13 марта 2020 г. случаи заболевания были зарегистрированы в 50 провинциях Испании. 25 марта 2020 г. количество смертей от COVID-19 в Испании превысило количество смертей в материковом Китае и уступало только числу погибших в Италии<sup>[4]</sup>.

В качестве поддержки экономики в стране решили ввести в действие план «шоковой терапии», которая включает в себя<sup>[5]</sup>.

1. Мораторий на налоги для МСП и самозанятых, действующий в течение шести месяцев, который влияет в экономику около 14 млрд. евро.

2. Для секторов пострадавших в большей степени создана кредитная линия в 400 млн. евро.

3. В целях сохранения занятости в секторах туризма произошло расширение бонусов социального снабжения в прерывистых фиксированных контрактах для покрытия контрактов с февраля по июнь 2020 г.

17 марта 2020г. правительством было объявлено о новом пакете мер в общей сумме на 200 млрд. евро, из которых 117 млрд. евро было оплачено правительством Испании<sup>[6]</sup>. Данные экономические меры включают в себя:

1. 100 млрд. евро выделенных через госгарантии, 2 млрд. из которых доступны для нужд фирм-экспортеров.

2. Предоставление помощи в реструктуризации сельскохозяйственных кредитов, цифровизации МСП для упрощения их работы. Также был представлен отдельный ряд мер по отведению внешнего поглощения фирм в стратегически важных секторах испанской экономики.

3. В случае, когда бизнес прекращен из-за пандемии, правительством назначена выплата пособий по безработице и пособий для самозанятых.

#### *Германия.*

Первый случай заражения новой коронавирусной инфекцией был зафиксирован в Германии 17 марта 2020 г. В этот день было принято решение закрыть все школы и детские сады на всей территории страны. 18 марта в Баварии введен режим чрезвычайной ситуации. По статистики смертность в Германии невысокая по сравнению с другими странами.

Для снятия тяжелых последствий от пандемии 23 марта правительством Германии было принято решение о пакете финансовой помощи на сумму около 750 млрд. евро<sup>[7]</sup>. Важнейшими мерами поддержки стали:

1. Для семей, которые пострадали от закрытия школ и детских садов, когда родители вынуждены ходить на работу, вводятся компенсационные выплаты.



2. Компании, где не менее 10% персонала не могут работать по полной занятости предусмотрена госдотация на выплату сотрудникам<sup>[8]</sup>.

3. Приятно решение не учитывать имеющиеся имущество граждан для получения социальной помощи от государства.

4. Заработок пенсионеров до 45000 евро в год не будет сказываться на уменьшении пенсионных выплат. Это делается для привлечения пенсионеров в отрасли, испытывающие нехватку рабочих, чтобы снизить процент безработицы.

5. Запрет на расторжение кредитных договоров и договоров аренды (в том числе на аренду квартиры) по причинам неуплаты в период кризиса.

Самозанятые и предприниматели со штатом работников до 5 человек получают право на экстренную финансовую помощь: от властей федеральной земли – 5 тыс. евро и от федерального правительства до 9 тыс. евро. Для фирм количеством сотрудников до 10 человек выделяется из федерального бюджета до 15 тыс. евро на фирму<sup>[9]</sup>.

Правительство применяет к сектору МСП инструменты, которые поддержат компании в покрытии краткосрочной потребности в ликвидности<sup>9</sup>.

#### *Франция.*

Самый первый случай заражения коронавирусом в Европе был зафиксирован во Франции 24 января 2020 г. в городе Бордо<sup>[10]</sup>.

В обращении к народу 16 марта президент Франции Эммануэль Макрон объявил о введении в стране «жесткого карантина», включающего в себя запреты на выход из дома без причины, запрет всех массовых собраний и ограничения перемещений людей внутри страны.

Для фирм, которые столкнулись с серьезными проблемами в связи с эпидемией, 12 марта Министерство экономики и финансов Франции огласило о проведении ряда экономических мер:

1. Откладывание выплат налога на прибыль и взносов в систему социального обеспечения.

2. Увлечение гарантий по кредитам до 90% от суммы кредита. (Для МСП).

3. 100 % покрытие компенсаций за работу.

4. Государство становится посредников в конфликтах между МСП и клиентом.

5. Для поддержания микропредприятий государством создается фронт солидарности, который будет напрямую оказывать помощь небольшим фирмам с количеством сотрудников менее 10 человек.

6. Останавливается назначение штрафов за задержки платежей по коммунальным платежам.

7. Для тех предприятий, которые хотят пересмотреть условия кредитования, происходит модернизация кредитного посредничества.

Позже 17 марта правительством было объявлено о дополнительных мерах в размере 450 млрд. евро<sup>[11]</sup>:

1. В фонд солидарности для самозанятых перечисляется 2 млрд. евро.

2. Для МСП вводятся привилегии на оплату счетов за газ и электроэнергию, которые за них оплатит правительство.

3. Вводится компенсация для малых компаний и частного бизнеса в размере 1500 евро в месяц, при условии, что их оборот менее 1 млн. евро, а также оборот компании падает с начала 2020-го года на 70%.

#### *Великобритания.*

Даже несмотря на то, что с 2019 года Великобритания больше не входит в состав ЕС, автор добавил к рассмотрению данную европейскую страну, так как она по-прежнему остается крупным игроком на мировой и европейской арене и меры, принятые ей для поддержания экономики в условиях пандемии COVID-19, были своевременными и важными. Правительство Великобритании разработало скоординированный и всесторонний план действий для поддержки экономики в новых эпидемиологических условиях.

Бизнесу пообещали наибольшую экономическую поддержку со времен второй мировой войны. Британский банк для бизнеса будет выплачивать кредиты за малый бизнес, в то же время Банк Англии начнет покупать облигации у более важного крупного бизнеса<sup>[12]</sup>. Банк Англии уменьшил процентные ставки до 0,25%.

Стоит отметить такие щедрые меры поддержки как бесплатное лечение самозанятым людям, которые понесли убытки из-за пандемии, налогооблагаемый грант в размере 80% от их среднемесячной прибыли за последние 3 года, до 2500 фунтов стерлингов в месяц. Данная поддержка будет доступна в течение второго квартала 2020-го года и в случае необходимости будет продлена<sup>[12]</sup>. Уволенные из-за пандемии сотрудники также будут получать этот грант.

Британское правительство также дополнила список ещё некоторым количеством экономических мер поддержки бизнеса<sup>[13]</sup>:

1. Система здравоохранения получает все необходимые ей ресурсы.

2. Для малого бизнеса вводятся гранты в размере 25 тыс. фунтов стерлингов.

3. На 7 млрд. фунтов стерлингов увеличивается система социальной поддержки.

4. На срок до 2-х недель будут покрывать расходы на больничные листы для малых предприятий.

5. До конца года разрешается отложить выплату налогов всем гражданам, которые потеряли свои рабочие места или были сокращены.

6. На кредиты по ипотеке дается отпуск на 3 месяца.

Этого оказалось недостаточно. Поэтому 11 марта 2020 года Великобритания объявила о принятии пакета мер экстренного стимулирования экономики во время ЧС в размере дополнительных 30 млрд. фунтов стерлингов, четверть которого направлена на поддержание бизнеса. Новый пакет экономических мер предусматривает:

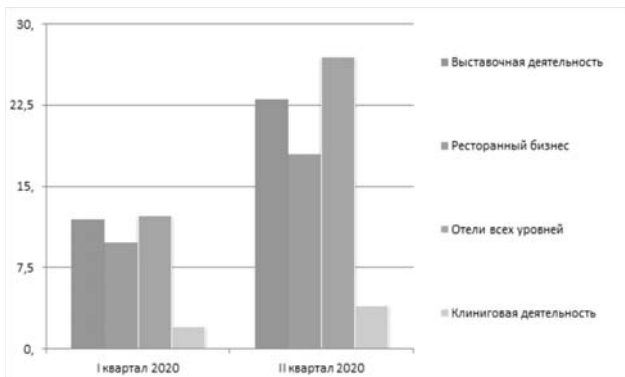
1. Всем компаниям с количеством сотрудников до 250 человек дают право на возмещение всех расходов за больничные сотрудникам, которые они получают в течение первых 2 недель.

2. Для МСП, пострадавших от эпидемии коронавируса, вводится «Коронавирусная схема ссуды на случай прерывания бизнеса», 1,2 млн. фунтов стерлингов<sup>[14]</sup>.

После приведённого анализа фактов и показателей пяти европейских стран, можно сделать вывод, что в целом экономическая политика стран была примерно одинаковой. Получается, что в основном в этих странах пострадали смежные отрасли экономики. Данный вывод представлен на рисунке 2.

На основании данной диаграммы видно, что в процентном соотношении наблюдается серьёзное падение по сравнению с началом 2020-го года. Данные показаны в виде суммы показателей всех стран, что не меньше говорит о том, что схожая негативная ситуация наблю-

дается в каждой из них. Были выбраны для демонстрации именно эти отрасли, так как они наиболее сильно пострадали от пандемии COVID-19 в Европе согласно исследованию, проведенному worldbank.org<sup>[15]</sup>.



Источник: составлено автором на основе данных ОЭСР  
Рис. 2. Процент падения уровня доходов в некоторых бизнес-отраслях из-за пандемии COVID-19 (в млрд. евро.)

Далее в статье будут также рассмотрены меры экономической поддержки, принятые в других странах Европы, во время пандемии коронавируса.

Таблица 1  
Влияние COVID-19 на экономику европейских стран.

Страна	«Довирусный» сценарий, %	Реальный рост экономики, %
Болгария	2,8	1,4
Чехия	2,2	1,1
Эстония	2,7	1,4
Хорватия	2,7	1,4
Венгрия	3,3	1,8
Литва	2,8	1,7
Латвия	2,0	0,6
Польша	3,6	2,0
Румыния	3,2	1,7
Словения	2,6	1,5
Словакия	2,0	0,8
Албания	3,2	1,7
Босния и Герцеговина	2,5	1,2
Черногория	2,8	1,4
Северная Македония	3,3	1,4
Сербия	3,7	2,0
Турция	3,9	2,1

Источник: составлено автором на основе данных WorldBank

Ниже можно увидеть таблицу 1, в которой представлены два варианта роста экономики. В первом столбце

показан прогнозируемый «довирусный» сценарий, то есть как должна была бы развиваться экономика в случае благоприятного стечения обстоятельств. А во второй колонке показан реальный рост экономики в условиях коронавируса. Данная таблица составлена автором на основе данных worldbank.org<sup>[15]</sup>.

В середине марта 2020 года, Совет Европы для поддержания стран ЕС в период пандемии принял решение выделить 37 млрд. евро, 8 млрд. из которых распределяются между предприятиями европейских стран, наиболее пострадавших от карантина. Для поддержания финансовой стабильности запускается программа о выкупе ценных бумаг на сумму 750 млрд. евро<sup>[15]</sup>.

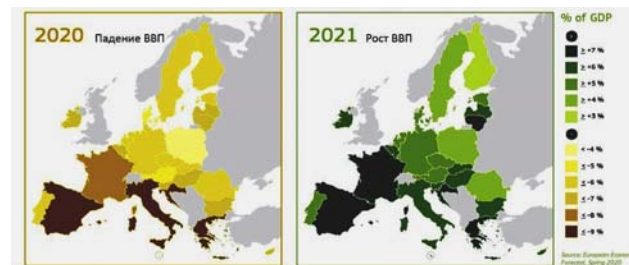
Австрийское правительство вводит пакет мер экономической помощи в сумме 4,4 млрд. евро. Эти деньги пошли в первую очередь на гарантию продолжения работы предприятий и обеспечения рабочих мест. Также финансовую поддержку получают компании, которые отпускают людей домой для ухода за детьми.

В Венгрии сферы экономики, которые в большей степени пострадали от пандемии, освобождаются от выплаты взносов на социальное обеспечение. ЦБ Венгрии наложил мораторий на кредиты выданных малым предприятиям в рамках системы финансирования, а также расширил спектр залогов, принимаемых им от банков.

В Греции введена единовременная выплата в размере 800 евро гражданам, оставшимся без работы по какой-либо причине. Для предприятий остановивших свою работу вводится отсрочка для выплаты налогов. Все предприятия получают отсрочку на 3 месяца по кредитам, при этом проценты по ним оплачивает государство.

Дания объявляет о пакете мер в размере 40 млрд. датских крон, в период на три месяца, для поддержки всех видов бизнеса. Также в стране ранее уже был принят пакет мер на сумму 200 млрд. датских крон [15]. Дополнительно частным компаниям предлагается частичное покрытие заработной платы, если они в свою очередь откажутся от увольнения сотрудников.

После принятых мер, европейские эксперты по экономике из Центра Европейского планирования смогли составить визуальный рисунок, который показывает как же изменится ВВП стран Евросоюза. Результаты представлены на рисунке 3.



Источник: <https://ec.europa.eu/>

Рис. 3. Прогноз динамики ВВП стран-членов ЕС в 2020-21 гг., в %

Каждая страна ЕС в первую очередь поддерживает наиболее пострадавший бизнес. Также, не забывая и про население, которое осталось без работы по различным причинам или потеряло значительную часть своих доходов. Для наглядности была составлена таблица 2, в которой представлена доля зарплаты, которую государство компенсирует сотрудникам компаний за свой

счет. Как уже было указано выше, почти все европейские страны давали льготы по налогам и кредитам для населения и бизнеса.

Таблица 2

Доля зарплат, которую госбюджет компенсирует сотрудникам компаний, отправленным в вынужденный отпуск из-за пандемии

Страны	В % от общего заработка работников	Максимальная сумма в месяц
Дания	75-90%	До 3080 евро/мес.
Италия	80%	До 2710 евро/мес.
Франция	70%	До 6900 евро/мес.
Ирландия	70%	До 1780 евро/мес.
Германия	60-67%	До 2016 евро/мес.

Источник: составлено автором на основе данных Еврокомиссии

В ходе написания данной статьи было изучено большое количество литературы различных авторов, рассмотрено множество сайтов, вследствие чего была изучена экономическая политика почти всех стран Евросоюза.

Подводя итог, можно сказать, что Европа была совершенно не готова к подобного рода проблемам с экономической точки зрения. Однако, также можно сказать, что большинство европейских стран справились с этой ситуацией довольно хорошо. Европейские страны приняли решение щедро и разумно поддерживать свое население и предпринимательство. В следствие чего, внутренняя экономическая политика ЕС пострадала не так сильно, как могла бы в условиях отсутствия государственной поддержки.

Стоит отметить несколько стран, чья экономическая политика оказала наибольшую поддержку пострадавшему населению и/или бизнесу.

Для начала стоит обратить внимание на таблицу 3, в которую входит четверка стран Евросоюза с наибольшей суммой выделенных денег на поддержку внутренней экономики.

Таблица 3

Помощь государств-членов ЕС своим экономикам в условиях пандемии COVID-19

Страна	Госпомощь экономики в период борьбы с коронавирусом, \$	Процент от ВВП
Германия	1 трлн. 418 млрд.	37% от ВВП
Испания	439 млрд.	16% от ВВП
Италия	402 млрд.	20% от ВВП
Франция	376 млрд.	14% от ВВП

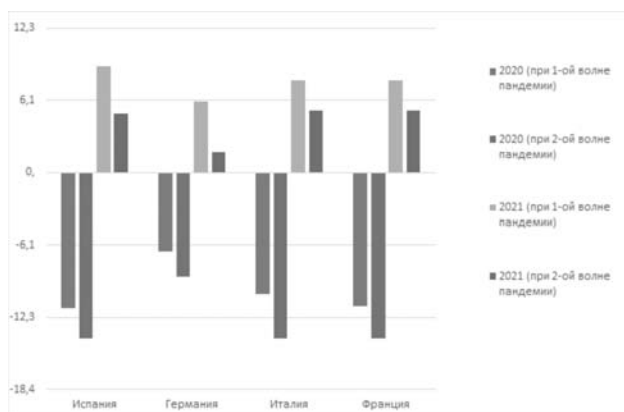
Источник: составлено автором на основе данных Еврокомиссии

Отдельно стоит отметить ещё и такую европейскую страну, как Испания. Её политику смело можно назвать

самой щедрой в Европе для населения, которое пострадало в условиях пандемии COVID-19. А поддержка здравоохранения, оказанная испанским правительством по праву может считаться неопределимой.

Говоря про самую экономически стабильную страну в ЕС - Германию, стоит сказать, что данной страной первой была оказана поддержка населению с детьми и пенсионерам. Немецкое правительство провело очень хорошую политику направленную на экономическую поддержку социальным сферам жизни. Отдельная крупная финансовая помощь была оказана тем категория населения, которые по разным причинам остались без работы и у которых увеличилось время простоя. И, конечно же, была оказана хорошая поддержка малому и среднему бизнесу.

Ниже представлен рисунок 4, на котором показан прогноз экспертов по изменению экономике в странах ЕС, при учёте принятых мер. На данном рисунке видно состояние показателей роста экономики в 2020 при первой и второй волнах пандемии, а также показан предполагаемый рост при условии продолжающихся эпидемиологических ограничений в 2021 году.



Источник: составлено автором на основе данных ОЭСР  
Рис. 4. Рост экономики в 2020-2021 гг., в %

Как видно из данного рисунка, в крупнейших странах ЕС прогнозируется в целом положительная картина с точки зрения экономической стабильности. Будет наблюдаться рост во всех представленных странах. Поэтому можно с уверенностью сказать, что даже при продолжающейся пандемии COVID-19 страны ЕС будут готовы к экономическим трудностям и ограничениям. Экономике стран ЕС не должны будут просесть, как это случилось в 2020 году. Также ЕС будет постепенно готовить план по возрождению основных экономических показателей в постэпидемиальный период, чтобы как можно скорее вернуться на уровень стабильного экономического роста, который наблюдался в 2018-2019 годах.

## Литература

- COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University – 2020: <https://www.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bd a75 94740fd40299423467b48e9ecf6>
- Effetti negativi sul 72% delle imprese, oltre 7mila risposte al questionario CNA – 2020: <https://www.cna.it/effetti-negativi-sul-72-delle-impresе-6-327-risposte-al-questionario-cna/>

3. Comunicato stampa del Consiglio dei Ministri. 37 – 2020: <http://www.governo.it/it/articolo/comunicato-stampa-del-consiglio-dei-ministri-n-37/14324>

4. Coronavirus: the disease Covid-19 explained. – 2020: <https://multimedia.scmp.com/infographics/news/china/article/3047038/wuhan-virus/index.html>

5. Spain announces series of tax breaks & loans for SMEs & self-employed to cushion Coronavirus impact. – 2020: <https://www.euroweeklynews.com/2020/03/13/spain-announces-series-of-tax-breaks-loans-for-smes-self-employed-to-cushion-coronavirus-impact/>

6. Four towns locked down as Spain announces package to tackle coronavirus. – 2020: <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-spain/four-towns-locked-down-as-spainannounces-package-to-tackle-coronavirus-idUSKBN20Z3LM>

7. Germany launches 750 billion euro package to fight coronavirus. 2020: <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-germany-budget-idUSKBN21A2XU>

8. В Германии начали выплаты безвозмездных пособий потерявшим работу. – 2020: <https://rg.ru/2020/04/02/v-germanii-nachali-vyplaty-bezvozmездnyh-posobij-poteriavshim-rabotu.html>

9. Informationen und Unterstützung für Unternehmen. – 2020: <https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Dossier/coronavirus.html>

10. Coronavirus trois premiers cas confirmés en France. – 2020: <https://www.lefigaro.fr/sciences/coronavirus-trois-premiers-cas-confirme-s-en-france-20200124>

11. France promises 50 billion in aid for businesses. – 2020: <https://www.marketwatch.com/story/france-promises-50-billion-in-aid-for-businesses-2020-03-17-34853812>

12. Великобритания: беспрецедентная защита бизнеса. – 2020: <https://expert.ru/2020/03/25/velikobritaniya-bespretsedentnaya-zaschita-biznesa/>

13. Chancellor outlines new coronavirus support measures for the self employed. – 2020: <https://www.gov.uk/government/speeches/chancellor-outlines-new-coronavirus-support-measuresfor-the-self-employed>

14. The UK Budget and Coronavirus. – 2020: <https://www.natlawreview.com/article/uk-budget-and-coronavirus>

15. World Bank Group's Operational Response to COVID-19 (coronavirus) – Projects List. – 2020: <https://www.worldbank.org/en/about/what-we-do/brief/world-bank-group-operational-response-covid-19-coronavirus-projects-list>

#### **Economic policy of the EU during the COVID-19 pandemic**

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

Malikhin A.B.

Moscow School of Economics of M.V. Lomonosov Moscow State University (MSE MSU)

This article analyses which arrangements were used by the European governments to support population, enterprises and business in 2020. There is detailed description which arrangements were the best. It is written the consequences of the anti-covid arrangements effectiveness. This article shows

the most effected by the COVID-19 economic trades in the EU countries. As an example it shows the main EU countries, which faced the most trouble of the world pandemic in 2020. This article provides detailed information about different scenarios of the post-pandemic economic trades in the EU. It is shown the distinctions and the similarities of its effectiveness.

Keywords: pandemic COVID-19, anti-covid arrangements, EU, economic relations, world economy.

#### **References**

1. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University - 2020: <https://www.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>

2. Effetti negativi sul 72% delle imprese, oltre 7mila risposte al questionario CNA - 2020: <https://www.cna.it/effetti-negativi-sul-72-delle-imprese-6-327-risposte-al-questionario-cna/>

3. Comunicato stampa del Consiglio dei Ministri. 37 - 2020: <http://www.governo.it/it/articolo/comunicato-stampa-del-consiglio-dei-ministri-n-37/14324>

4. Coronavirus: the disease Covid-19 explained. - 2020: <https://multimedia.scmp.com/infographics/news/china/article/3047038/wuhan-virus/index.html>

5. Spain announces series of tax breaks & loans for SMEs & self-employed to cushion Coronavirus impact. - 2020: <https://www.euroweeklynews.com/2020/03/13/spain-announces-series-of-tax-breaks-loans-for-smes-self-employed-to-cushion-coronavirus-impact/>

6. Four towns locked down as Spain announces package to tackle coronavirus. - 2020: <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-spain/four-towns-locked-down-as-spainannounces-package-to-tackle-coronavirus-idUSKBN20Z3LM>

7. Germany launches 750 billion euro package to fight coronavirus. 2020: <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-germany-budget-idUSKBN21A2XU>

8. In Germany, began paying gratuitous benefits to those who lost their jobs. - 2020: <https://rg.ru/2020/04/02/v-germanii-nachali-vyplaty-bezvozmездnyh-posobij-poteriavshim-rabotu.html>

9. Informationen und Unterstützung für Unternehmen. - 2020: <https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Dossier/coronavirus.html>

10. Coronavirus trois premiers cas confirmés en France. - 2020: <https://www.lefigaro.fr/sciences/coronavirus-trois-premiers-cas-confirme-s-en-france-20200124>

11. France promises 50 billion in aid for businesses. - 2020: <https://www.marketwatch.com/story/france-promises-50-billion-in-aid-for-businesses-2020-03-17-34853812>

12. UK: unprecedented business protection. - 2020: <https://expert.ru/2020/03/25/velikobritaniya-bespretsedentnaya-zaschita-biznesa/>

13. Chancellor outlines new coronavirus support measures for the self employed. - 2020: <https://www.gov.uk/government/speeches/chancellor-outlines-new-coronavirus-support-measuresfor-the-self-employed>

14. The UK Budget and Coronavirus. - 2020: <https://www.natlawreview.com/article/uk-budget-and-coronavirus>

15. World Bank Group's Operational Response to COVID-19 (coronavirus) - Projects List. - 2020: <https://www.worldbank.org/en/about/what-we-do/brief/world-bank-group-operational-response-covid-19-coronavirus-projects-list>



# Оценка парадоксов и рисков развития глобальной экономики в условиях коронакризиса

**Смирнов Евгений Николаевич**

доктор экономических наук, профессор, заместитель заведующего кафедрой мировой экономики и международных экономических отношений ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», smirnov\_en@mail.ru

**Карелина Екатерина Александровна**

кандидат экономических наук, доцент кафедры иностранных языков ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет "СТАНКИН"», opferpriesterin@mail.ru

В результате пандемии нового коронавируса риски развития мировой экономики в значительной степени усилились. В настоящем исследовании нами были проанализированы тенденции усиления глобального неравенства, дисбалансы в сфере внешних обязательств стран, неопределенность с инфляцией, а также новые вызовы для глобального экономического роста. Было установлено, что рецепты восстановления экономики должны различаться у разных групп стран, что связано как с силой первичного шока, так и дифференциацией их стартовых (предпандемических) условий. В любом случае, как в развитых, так и развивающихся странах накопление экономических рисков будет способствовать ускорению структурной трансформации экономики, что, в частности, будет выражаться в пересмотре подходов к управлению финансовыми рисками, внешними обязательствами и к участию в международной торговле.

**Ключевые слова:** экономические риски; пандемия; международная инвестиционная позиция; инфляция; восстановление экономики.

Экономические риски нынешней пандемии в существенной мере отличаются от общественных рисков (т.е. заболеваемости и смертности). Так, некоторые страны могут испытывать негативные последствия для экономики, даже если в них не наблюдается высокая заболеваемость. Экономический риск детерминирован подверженностью и уязвимостью к вирусу, способности экономики к сопротивлению ему. Вместе с тем, устойчивость экономики представляет собой ее способность к быстрому восстановлению с учетом размера шока, когда экономическая система возвращается в свое первоначальное состояние. Эксперты и исследователи [13, 21], солидарны во мнении, что в период этапа быстрого распространения вируса маловероятны меры по обеспечению устойчивости. Вместе с тем, в случае пандемии коронавируса правительствами были использованы обширные меры кредитования, бюджетных расходов для подготовки экономики к восстановлению.

В целом, в отличие от распространения вируса, экономический риск очень изменчив в пространственном контексте. Ранее исследователи [19] пытались измерить экономический риск эпидемии в целом. Вместе с тем, экономические характеристики нынешнего вируса уникальны, беспрецедентны и выражаются, например, в остановке международного туризма. В этой связи исследователи [27] при помощи большой группы показателей в динамике за последние годы определяли уязвимость, подверженность и экономическую устойчивость, основываясь на текущем опыте коронавируса и предыдущем анализе экономических рисков эпидемий. В ходе данного исследования было обнаружено, что экономические риски эпидемий наиболее сильны в Южной, Юго-Восточной Азии и Африке, поскольку с точки зрения доходов и качества здравоохранения это наиболее уязвимые районы. Вместе с тем, опасность одинаково высока во всех странах мира в силу высокой скорости распространения вируса.

Последствия эпидемий для экономики могут характеризоваться как прямым, так и косвенным ущербом [18, с. 343]. Прямое воздействие пандемии коронавируса (убытки ввиду смертности или болезни), вероятно, сильнее косвенного (последние вызваны глобальным кризисом). Ввиду существенного улучшения системы здравоохранения за последнее столетие, вряд ли последствия пандемии для здоровья будут такими масштабными, какие были у пандемии гриппа 1918-1919 гг. Однако в нынешних условиях экономические последствия будут более заметными, чем ранее, поскольку устойчивость и уязвимость мировой экономики не улучшилась, а, напротив, возросла в результате развития международного туризма, потоков международной миграции рабочей силы, глобализации международной торговли и международного движения капитала. Кроме того, издержки мировой экономики растут по мере ужесточения профилактических мероприятий, что наблюдалось и во время атипичной пневмонии [20]. В целом, скорее

всего, основные экономические риски сконцентрированы в тех странах, которые не находятся в центре внимания общественности, а не в местах широкого распространения вируса, т.е. в США и странах ЕС.

Существенный риск постпандемического развития мировой экономики сконцентрирован в сфере внешних обязательств. Отметим, что за годы, предшествующие пандемии коронавируса, внешние обязательства и активы стран постоянно росли, достигнув своего исторического максимума (как доля в ВВП, внешние активы и обязательства возросли с начала 1990-х годов к началу пандемии более чем в три раза). Такой рост, часто именуемый «дисбаланс запасов» [14, с. 43], вызывает много вопросов относительно макроэкономической уязвимости стран. Первоначально, в условиях уже пандемии коронавируса, чтобы обеспечить финансовую и макроэкономическую стабильность, страны прибегали как к валютным интервенциям, так и к мерам по управлению трансграничными потоками капитала. По оценке экспертов МВФ, долговые обязательства, особенно у развивающихся стран, увеличивают вероятность внешнего стресса для них, а их золотовалютные резервы играют роль смягчающего фактора. Вместе с тем, для стран-кредиторов потери ввиду невозврата долгов также велики. В связи с этим издержки и риски больших внешних дисбалансов характерны как для стран-кредиторов, так и для стран-должников.

Помимо структуры международной инвестиционной позиции страны, она испытывает внешний стресс также по причине большого дефицита счета текущих операций. Вместе с тем, исследователи делают вывод о том, что для развивающихся стран со временем имело место изменение внешних факторов их уязвимости: если до Азиатского кризиса 1997-1998 гг. ключевым фактором уязвимости выступал низкий уровень международных резервов стран; перед кризисом 2007-2008 гг. – высокий дефицит счета текущих операций их платежного баланса; в годы, предшествовавшие коронакризису – повышенные обязательства по внешнему долгу, номинированному в иностранной валюте (тогда как в условиях текущего кризиса сравнительно высокий уровень резервов и небольшой дефицит текущего счета выступили в качестве смягчающих факторов).

Для многих развивающихся стран перспективы восстановления экономики пока остаются неблагоприятными, и здесь имеет место наложение многих факторов: продолжение распространения пандемии; значительная роль в экономике наиболее пострадавших секторов и отраслей (например, туризма); перегруженность здравоохранения; существенная зависимость стран от внешнего финансирования, в частности, от денежных переводов из-за рубежа. Сложность восстановления экономического роста также обусловлена высоким объемом государственного долга, который продолжит расти. Поскольку потенциальный объем производства снизится, то налоговая база стран также уменьшится, затруднив обслуживание займов. Несмотря на то, что низкие процентные ставки выступают в роли сдерживающего фактора для обслуживания долга, это будет иметь место только для развитых стран, имеющих большую долю суверенных облигаций с отрицательной доходностью. В развивающихся странах, в свою очередь, соотношение долга к налоговым поступлениям возрастет. Поскольку все большая доля налоговых поступлений будет идти на

обслуживание долга, это заставит страны снизить критически значимые социальные расходы, что будет вести к росту неравенства и бедности.

Еще один риск нестабильного развития глобальной экономики – в усилении неравенства. Кризис воздействовал на разные сектора и отрасли неравнозначно, поскольку, в частности, не все рабочие места доступны для удаленной работы, и наиболее пострадавшие работники заняты в торговле, общественном питании, гостиничном бизнесе и на транспорте [9, с. 4]. К тому же, работники с невысокой оплатой труда подвергнуты более высоким рискам потерять работу, что уже наблюдается в развивающихся странах, где работники, занятые в неформальных секторах, станут безработными с большей вероятностью [17, с. 3]. В мире по-прежнему будет выражена тенденция роста неравенства в доходах, которое, отметим, уже возросло на начальном этапе пандемии по сравнению с показателями начала 1990-х годов, что обусловлено новыми технологическими трендами, усилившейся властью компаний на рынке и ростом монопольной концентрации рынка, регрессивными трендами налоговой политики.

В последние десятилетия произошло некоторое уменьшение глобального неравенства ввиду роста уровня жизни в ряде быстрорастущих развивающихся странах, в частности, в Китае [26], однако в этот же период наблюдался рост неравенства уже внутри указанных экономик. Отчасти это объясняется ростом конкуренции в торговле (несмотря на ряд факторов, ограничивающих конкуренцию и широко исследованных в литературе [1]), технологическими региональными разрывами и разрывами в квалификации рабочей силы, а также финансово-экономической глобализацией [2]. Последнее особенно важно: исследование стран за 1970-2015 гг. показало, что в тех странах, которые либерализовали свои рынки капитала, изменения в неравенстве были большими, причем это наблюдалось как в странах-должниках, так и в странах-кредиторах [11].

Существует несколько каналов, по которым неравенство усиливается в результате финансовой глобализации. В частности, финансовая открытость экономики напрямую связана с экономической стабильностью в стране, что, несомненно, непропорционально влияет на бедные слои населения. Несмотря на то, что эта нестабильность может быть ограничена мерами контрциклической политики, на деле часто используется налогово-бюджетная политика. Кроме того, финансовые кризисы в большей степени наносят ущерб бедным слоям населения, и страна, чтобы ограничить влияние кризиса, может развернуть политику управления потоками капитала. Еще одним важным аспектом является то, что финансовая глобализация ведет к переносу налогового бремени с более мобильных (высококвалифицированная рабочая сила и капитал) на менее мобильные факторы (рабочая сила с низкой квалификацией [22, с. 7]). Наконец, необходимо стимулировать (в том числе и на основе мобильных технологий) финансовых переводов в виде денежных потоков, которые улучшают положение семей мигрантов, как правило, бедных.

Помимо прочего, волатильность мировой экономики может усиливаться по мере того, как перспективы инфляции остаются неопределенными, и это связано с рядом конкурирующих сил [10], в результате действия которых давление на цены может быть усилено, поскольку, во-первых, будет высвобождаться отложенный

спрос потребителей на товары/услуги ввиду действующих ограничений во время локдауна. Во-вторых, возрастут производственные издержки, связанные с перебоями в поставках. В-третьих, может снизиться доверие к денежно-кредитной политике, когда центральные банки рассматривают как органы, проводящие политику низких затрат по внешним займам, а не в целях стабилизации цен (так называемая политика «фискального доминирования») [16, с. 15]. При таком подходе могут быстро расти инфляционные ожидания, когда дефицит бюджета будет увеличиваться. В свою очередь, в пользу противоположных, дефляционных тенденций будет выступать рост потребительских сбережений (поскольку риск как новых заболеваний, так и безработицы растет). Кроме того, в условиях высокой долговой нагрузки склонность потребителей к расходам снизится, по мере того, как им необходимо рассчитывать с кредиторами. Наконец, в развитых странах могут иметь место ограниченные возможности денежно-кредитной политики по стимулированию спроса.

В целом, следует ожидать снижения инфляции, однако необходимо учитывать, что в некоторых отраслях ценовая динамика исторически слабо реагировала на спрос (например, туризм, ресторанный бизнес, сектор недвижимости), а в ряде отраслей динамика цен не так чувствительна к колебаниям спроса [4] (транспортные услуги, услуги образования и здравоохранения). Поэтому в целом, в условиях относительно слабого совокупного спроса, а также маловероятных ограничений предложения, инфляция останется низкой, особенно в группе развитых стран.

Отметим, что остановка мировой экономики произошла в результате государственной политики, нацеленной на противодействие распространению пандемии [6]. Имеется опасение, что возросшие бюджетные дефициты и денежная масса будут комбинироваться с долгим сокращением предложения, а затем спрос резко восстановится, что подстегнет высокую инфляцию по окончании эпидемии. Таким образом, по мнению Ч. Гудхарта и М. Прадхана, «...пандемия выступит в качестве разделительной линии между дефляционными силами последних трех-четырех десятилетий» [12].

В целом, положительным аспектом для глобального экономического роста могла бы служить меньшая серьезность рецессии, если не будет новых вспышек пандемии. Также позитивными для экономического роста могут служить: 1) дополнительное (к уже объявленным) расширение фискальных мер противодействия кризису; 2) увеличение прироста производительности за счет перенастройки и адаптации систем распределения и производства, в том числе на основе цифровых технологий (подробнее см. в [5]); 3) распространение вакцинации, которое является важнейшим фактором увеличения экономической мобильности, в том числе трансграничной. Пока негативных рисков сохраняется больше, и основной из них – возобновление пандемии во многих регионах, появление новых штаммов вируса, введение новых локдаунов. Указанные обстоятельства вновь приводят к социальному дистанцированию, снижению экономической активности и отрицательно сказываются на глобальном росте. Также существует риск ужесточения условий предоставления новых кредитов, что будет усугублять долговые кризисы многих стран.

Кроме того, сдерживающим фактором для глобального экономического роста выступают неплатежеспо-

собность и ощутимый дефицит ликвидности, традиционно возникающий в ходе глубоких рецессий [3], потому что фирмы теряют доходы, но продолжают нести постоянные издержки (заработная плата, обслуживание долга). Долгосрочный дефицит ликвидности может приводить к банкротствам, и в период текущей рецессии они уже наблюдались, например, в секторе розничной торговли. В свою очередь, число дефолтов по корпоративным облигациям в 2020 году было самым большим со времен кризиса 2008-2009 гг. [15, с. 5]. Вероятность новой волны банкротств зависит от того, будет ли оказываться экстренная поддержка предприятиям в случае новых волн пандемии.

Очевидно, что рецепты от негативных экономических последствий пандемии коронавируса должны быть разными для разных групп стран, поскольку, в частности, дальнейший рост заимствований для развивающихся стран вступает в разрез с интересами их долгосрочного экономического роста. В условиях нынешней пандемии увеличение государственных расходов оправдано не только для поддержки домохозяйств и общественного здравоохранения, но и для сохранения пострадавших предприятий, поскольку от них зависят как занятость, так и производство. Вместе с тем, всегда существует риск наращивания таких расходов для развивающихся стран, вступивших в нынешний кризис с высоким уровнем задолженности. Особенно рискованным является увеличение государственных расходов у государств с плохой репутацией заемщиков, которые не смогли эффективно распорядиться заимствованиями, либо у которых экспорт имеет тенденцию к снижению (что потенциально делает их неплатежеспособными).

Страны, которые смогли осуществить эффективные государственные инвестиции в инфраструктуру и человеческий капитал, обеспечили себе устойчивый экономический рост, но это удалось сделать не всем странам. Ввиду ограниченного числа источников заимствований на внутренних рынках капитала у большинства развивающихся стран, они испытывают потребность во внешнем финансировании. В условиях эпохи низких процентных ставок внешние заимствования имеют смысл, пока затраты на займы (проценты) будут ниже темпов экономического роста, однако это правило действует лишь для развитых стран, поскольку в развивающихся странах гораздо большую роль играют факторы справедливости и эффективности государственных расходов, и эти факторы могут существенно влиять на рост бремени задолженности. Эксперты полагают, что в условиях пандемии коронавируса развивающимся странам необходимы «новые инструменты для упреждающего репрофилирования невыполнимых долговых обязательств» [25].

Мы согласны с мнением известного эксперта К. Рогофф о том, что для смягчения последствий пандемии странам необходимо допустить дальнейшее увеличение государственного долга, даже несмотря на то, что долгосрочные издержки этого могут быть высоки. Однако наращивание заимствований не следует сбрасывать со счетов в качестве источника экономического роста, само которого были невысокими в развитых странах уже до пандемии [23]. Вместе с тем, полемика вокруг полезности инфраструктурных инвестиций развивалась после глобального кризиса 2008 года, когда многие склонялись в пользу таких капиталовложений, однако они не всегда стимулируют долгосрочный экономический рост. К тому же, следует учитывать, что инфраструктурные проекты с высоким уровнем доходности

уже реализованы, поэтому если они будут плохо продуманы, то возникнут долгосрочные издержки.

Для смягчения шока, связанного с пандемией коронавируса, на начальном этапе не было достаточно как мер финансовой поддержки, так и смягчения денежно-кредитной политики, а, по мнению экспертов, успешной была именно взаимодополняемость этих мер, однако такая комбинация разумна при устойчивой институциональной структуре, когда усилия по росту равновесных процентных ставок, выравниванию дисбаланса между сбережениями и инвестициями, скоординированные на международном уровне, создают благоприятную основу для снижения задолженности и устойчивого экономического роста [8].

Высокий уровень частной и суверенной задолженности создает чувство неуверенности, способствующее росту предупредительных сбережений домохозяйств, ограничивая инвестиции корпораций, снижая до нуля или ниже равновесные процентные ставки и замедляя экономический рост. Как это показано в одном из последних отчетов по развитию мировой экономики, где были проанализированы данные по выборке развитых стран за 1986-2019 гг., указывается, что налогово-бюджетная и денежно-кредитная политика должны действовать совместно, взаимодополняя друг друга [7]. Денежно-кредитная политика формирует фискальное пространство за счет сохранения низких затрат по займам (низкие процентные ставки), а также путем денежной поддержки госдолга, защищая рынок долга от кризисов.

Если рассматривать текущую уязвимость национальных экономик перед так называемым «хвостовым риском», то большую озабоченность вызывает отрицательная динамика равновесной процентной ставки, что является сигналом снижения глобальной эффективности со слишком большими сбережениями и малыми инвестициями. В связи с этим, исследователи возможно рассматривать повышение равновесной процентной ставки в качестве глобального общественного блага, и для реализации этих целей необходим рост качества государственных расходов и временный режим бюджетного дефицита. Государственные расходы будут способствовать росту совокупных инвестиций, снижая предупредительные сбережения.

В литературе уже предлагались многие формы восстановления экономики [24], однако способности вынести краткосрочные шоки и прийти к долгосрочной устойчивости экономики у стран различаются. Вероятно, наиболее успешными являются Швейцария, Германия, страны Восточной и Северной Европы. Хотя эти экономики отличаются, их объединяют сильные системы социального обеспечения и невысокий докризисный уровень безработицы. Ряд малых стран с открытой экономикой, зависящие от международной торговли и международного движения капитала (например, ОАЭ, Израиль, Сингапур, Мальта) показывают высокий уровень экономической устойчивости. Они будут акцентировать внимание на краткосрочном стимулировании компаний, чтобы сформировать существенный потенциал для трансформации экономики.

Также есть группа стран (например, Египет, Пакистан, Бразилия), которые в меньшей степени были подвержены влиянию пандемии и способные выдержать первичный шок, однако их экономики менее устойчивы. Эти страны в меньшей степени были подвержены первичному шоку, меньше зависят от уязвимых отраслей и участия в международных экономических отношениях.

Многие из этих стран одинаково затронуты пандемией, это небогатые страны с небольшими возможностями по восстановлению. Последствия пандемии уже в среднесрочной перспективе способны усилить дифференциацию между развитыми и развивающимися странами, т.е. все достижения в области преодоления неравенства, достигнутые в предыдущие годы. Наконец, есть группа стран, которые пострадают в наибольшей степени, и их экономика будет восстанавливаться медленнее всего (это в основном страны Южной Америки).

Результаты исследований показывают, что, несмотря на то, что развивающиеся страны меньше пострадали от первичного шока, восстановление их экономики, тем не менее, будет более длительным, и некоторое время будет наблюдаться дивергенция между развитыми и развивающимися странами. Для некоторых стран (например, Восточной Европы, США и Китая) возможно формирование некоторых долгосрочных преимуществ, которые способны снизить так называемые эффекты гистерезиса. В целом, постпандемическая мировая экономика будет функционировать по-другому, поскольку текущий глубокий кризис ускоряет структурную трансформацию на основе развития социального капитала, повсеместной цифровизации и поддержки адаптивности рынков труда.

## Литература

1. Алейникова И.С., Евтюхов С.А., Лукьянов С.А. Определение входных барьеров в экономической теории и практике антимонопольной политики // *Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки*. 2011. Т. 11. № 2. С. 105-110.
2. Атурин В.В., Григорян К.Г. Кризис экономической науки и интересы государства в условиях финансово-экономической глобализации // *Вестник университета*. 2014. № 21. С. 67-70.
3. Кириллов В.Н., Смирнов Е.Н. Траектория устойчивого роста или очередная разбалансировка механизмов мировой экономики // *Вестник МГИМО Университета*. 2019. Т. 12. № 5. С. 64-90.
4. Лукьянов С.А., Смирнов Е.Н., Пасько А.В. Инфляция и структурно-хозяйственные дисбалансы: пределы и инструментарий гармонизации // *Мировая экономика и международные отношения*. 2019. Т. 63. № 4. С. 116-122.
5. Смирнов Е.Н. *Цифровая трансформация мировой экономики: торговля, производство, рынки*. Монография. – М.: ООО «Издательство «Мир науки», 2019. – 95 с. ISBN: 978-5-6043306-8-5.
6. Baldwin R., di Mauro B.W. (2020). *Mitigating the COVID Economic Crisis: Act Fast and Do Whatever It Takes*. A VoxEU.org Book, CEPR Press, London, 220 p.
7. Bartsch E. Bénassy-Quéré A., Corsetti G., Debrun X. (2020). *It's all in the mix: how can monetary and fiscal policies work or fail together? Geneva Reports on the World Economy*, No 23, ICMB and CEPR, Geneva, 142 p.
8. Bartsch E., Bénassy-Quéré A., Corsetti G., Debrun X. (2020). Stronger together? The policy mix strikes back. *VoxEU*, December 15. URL: <https://voxeu.org/article/stronger-together-policy-mix-strikes-back> (дата обращения: 15.01.2021).
9. Brussevich M., Dabla-Norris E., Khalid S. (2020). Who Will Bear the Brunt of Lockdown Policies? Evidence from Tele-Workability Measures across Countries. *IMF Working Paper 20/88*, International Monetary Fund, Wash., DC, 24 p.



10. Ebrahimi E., Igan D., Peria S.M. (2020). The Impact of COVID-19 on Inflation: Potential Drivers and Dynamics. *Special Series on COVID-19*, International Monetary Fund, Wash., DC, 14 p.

11. Eichengreen B., Csonto B., El-Ganainy A., Koczan Z. (2021). Financial globalisation and inequality: Capital flows as a two-edged sword. *VoxEU*, January 14. URL: <https://voxeu.org/article/future-imperfect-after-coronavirus> (дата обращения: 15.01.2021).

12. Goodhart C., Pradhan M. (2020). Future imperfect after coronavirus. *VoxEU*, March 27. URL: <https://voxeu.org/article/future-imperfect-after-coronavirus> (дата обращения: 15.01.2021).

13. Halegatte S. (2014). Economic resilience: Definition and measurement. *World Bank Policy Research Working Paper No 6852*, May, 44 p.

14. IMF (2020). External Sector Report: Global Imbalances and the COVID-19 Crisis. *International Monetary Fund, Wash., DC, October*, 98 p.

15. IMF (2020). Global Financial Stability Update. *International Monetary Fund, Wash., DC, June*, 8 p.

16. IMF (2020). World Economic Outlook: A Long and Difficult Ascent. *International Monetary Fund, Wash., DC, October*, 182 p.

17. Jain R., Budlender J., Zizzamia R., Bassier I. (2020). The Labor Market and Poverty Impacts of COVID-19 in South Africa. *CSAE Working Paper WPS/202014*, Center for the Study of African Economies, Harvard University, Cambridge, MA, 44 p.

18. Noy I. (2016). Tropical storms: The socio-economics of cyclones. *Nature Climate Change*, Vol. 6(4), p. 343-345.

19. Noy I., Doan N., Ferrarini B., Park D. (2019). Measuring the Economic Risk of Epidemics. *CESifo Working Paper No 8016*, 18 p.

20. Noy I., Shields S. (2019). The 2003 Severe Acute Respiratory Syndrome Epidemic: A Retroactive Examination of Economic Costs. *Asian Development Bank Working Paper No 591*, 15 p.

21. Prager F., Wei D., Rose A. (2017). Total economic consequences of an influenza outbreak in the United States. *Risk Analysis*, vol. 37(1), pp. 4-19.

22. Razin A., Sadka E. (2019), Welfare State, Inequality, and Globalization: Role of International-Capital-Flow Direction, *NBER Working Paper 25772*, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, 49 p.

23. Rogoff K. (2020). The Infrastructure Spending Challenge. *Project Syndicate*, December 7. URL: <https://www.project-syndicate.org/commentary/covid-19-recession-infrastructure-spending-challenge-by-kenneth-rogoff-2020-12> (дата обращения: 07.01.2021).

24. Sheimer L., Yilla K. (2020). The ABC of the post-COVID economic recovery. *The Brookings Institution*, 4 May. URL: <https://www.brookings.edu/blog/up-front/2020/05/04/the-abcs-of-the-post-covid-economic-recovery/> (дата обращения: 17.01.2021).

25. Spence M., Leipziger D. (2020). The Pandemic Public-Debt Dilemma. *Project Syndicate*, December 8. URL: <https://www.project-syndicate.org/commentary/pandemic-spending-debt-dilemma-by-michael-spence-and-danny-leipziger-2020-12> (дата обращения: 07.01.2021).

26. Tarp F., Nino-Zarazua M. (2016). Trends in Global Inequality. *VoxEU*, June. URL: <https://voxeu.org/content/trends-global-inequality> (дата обращения: 15.01.2021).

27. Yonson R., Noy I. (2018). Economic Vulnerability and Resilience to Natural Hazards: Concepts and Measurements. *Sustainability*, Vol. 10, 2850.

**Assessment of paradoxes and risks of the development of the global economy in the context of the coronavirus crisis**

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

**Smirnov E.A., Karelina E.A.**

State University of Management, State Technological University "STANKIN"

As a result of the novel coronavirus pandemic, the risks of the development of the global economy have greatly increased. In this study, we analyzed the trends of increasing global inequality, imbalances in the sphere of external obligations of countries, uncertainty with inflation, as well as new challenges for global economic growth. It was found that the recipes for economic recovery should differ for different groups of countries, which is associated with both the strength of the primary shock and the differentiation of their starting (pre-pandemic) conditions. In any case, both in developed and developed countries, the accumulation of economic risks will accelerate the structural transformation of the economy, which, in particular, will be expressed in a revision of approaches to managing financial risks, external liabilities and participation in international trade.

Keywords: economic risks; pandemic; international investment position; inflation; economic recovery.

**References**

1. Aleinikova I.S., Evtukhov S.A., Lukyanov S.A. Determination of entry barriers in economic theory and practice of antimonopoly policy // *Bulletin of Novosibirsk State University. Series: Social and economic sciences*. 2011.T. 11.No. 2.P. 105-110.
2. Aturin V.V., Grigoryan K.G. The crisis of economic science and the interests of the state in the context of financial and economic globalization // *University Bulletin*. 2014. No. 21. S. 67-70.
3. Kirillov V.N., Smirnov E.N. Trajectory of sustainable growth or another imbalance in the mechanisms of the world economy // *Bulletin of MGIMO University*. 2019.Vol. 12.No. 5.P. 64-90.
4. Lukyanov S.A., Smirnov E.N., Pasko A.V. Inflation and structural and economic imbalances: limits and tools for harmonization // *World Economy and International Relations*. 2019.Vol. 63.No. 4.P. 116-122.
5. Smirnov E.N. *Digital transformation of the world economy: trade, production, markets*. Monograph. - M.: Publishing house "World of Science" LLC, 2019. - 95 p. ISBN: 978-5-6043306-8-5.
6. Baldwin R., di Mauro B.W. (2020). *Mitigating the COVID Economic Crisis: Act Fast and Do Whatever It Takes*. A VoxEU.org Book, CEPR Press, London, 220 p.
7. Bartsch E., Bénassy-Quéré A., Corsetti G., Debrun X. (2020). *It's all in the mix: how can monetary and fiscal policies work or fail together? Geneva Reports on the World Economy*, No 23, ICMB and CEPR, Geneva, 142 p.
8. Bartsch E., Bénassy-Quéré A., Corsetti G., Debrun X. (2020). Stronger together? The policy mix strikes back. *VoxEU*, December 15. URL: <https://voxeu.org/article/stronger-together-policy-mix-strikes-back> (дата обращения: 15.01.2021).
9. Brussevich M., Dabla-Norris E., Khalid S. (2020). Who Will Bear the Brunt of Lockdown Policies? Evidence from Tele-Workability Measures across Countries. *IMF Working Paper 20/88*, International Monetary Fund, Wash., DC, 24 p.
10. Ebrahimi E., Igan D., Peria S.M. (2020). The Impact of COVID-19 on Inflation: Potential Drivers and Dynamics. *Special Series on COVID-19*, International Monetary Fund, Wash., DC, 14 p.
11. Eichengreen B., Csonto B., El-Ganainy A., Koczan Z. (2021). Financial globalisation and inequality: Capital flows as a two-edged sword. *VoxEU*, January 14. URL: <https://voxeu.org/article/future-imperfect-after-coronavirus> (дата обращения: 15.01.2021).
12. Goodhart C., Pradhan M. (2020). Future imperfect after coronavirus. *VoxEU*, March 27. URL: <https://voxeu.org/article/future-imperfect-after-coronavirus> (дата обращения: 15.01.2021).

13. Halegatte S. (2014). Economic resilience: Definition and measurement. *World Bank Policy Research Working Paper* No 6852, May, 44 p.
14. IMF (2020). *External Sector Report: Global Imbalances and the COVID-19 Crisis*. International Monetary Fund, Wash., DC, October, 98 p.
15. IMF (2020). *Global Financial Stability Update*. International Monetary Fund, Wash., DC, June, 8 p.
16. IMF (2020). *World Economic Outlook: A Long and Difficult Ascent*. International Monetary Fund, Wash., DC, October, 182 p.
17. Jain R., Budlender J., Zizzamia R., Bassier I. (2020). The Labor Market and Poverty Impacts of COVID-19 in South Africa. *CSAE Working Paper WPS/202014*, Center for the Study of African Economies, Harvard University, Cambridge, MA, 44 p.
18. Noy I. (2016). Tropical storms: The socio-economics of cyclones. *Nature Climate Change*, Vol. 6(4), p. 343-345.
19. Noy I., Doan N., Ferrarini B., Park D. (2019). Measuring the Economic Risk of Epidemics. *CESifo Working Paper* No 8016, 18 p.
20. Noy I., Shields S. (2019). The 2003 Severe Acute Respiratory Syndrome Epidemic: A Retroactive Examination of Economic Costs. *Asian Development Bank Working Paper* No 591, 15 p.
21. Prager F., Wei D., Rose A. (2017). Total economic consequences of an influenza outbreak in the United States. *Risk Analysis*, vol. 37(1), pp. 4-19.
22. Razin A., Sadka E. (2019), Welfare State, Inequality, and Globalization: Role of International-Capital-Flow Direction, *NBER Working Paper* 25772, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, 49 p.
23. Rogoff K. (2020). The Infrastructure Spending Challenge. *Project Syndicate*, December 7. URL: <https://www.project-syndicate.org/commentary/covid19-recession-infrastructure-spending-challenge-by-kenneth-rogoff-2020-12> (дата обращения: 07.01.2021).
24. Sheimer L., Yilla K. (2020). *The ABC of the post-COVID economic recovery*. The Brookings Institution, 4 May. URL: <https://www.brookings.edu/blog/up-front/2020/05/04/the-abcs-of-the-post-covid-economic-recovery/> (дата обращения: 17.01.2021).
25. Spence M., Leipziger D. (2020). The Pandemic Public-Debt Dilemma. *Project Syndicate*, December 8. URL: <https://www.project-syndicate.org/commentary/pandemic-spending-debt-dilemma-by-michael-spence-and-danny-leipziger-2020-12> (дата обращения: 07.01.2021).
26. Tarp F., Nino-Zarazua M. (2016). Trends in Global Inequality. *VoxEU*, June. URL: <https://voxeu.org/content/trends-global-inequality> (дата обращения: 15.01.2021).
27. Yonson R., Noy I. (2018). Economic Vulnerability and Resilience to Natural Hazards: Concepts and Measurements. *Sustainability*, Vol. 10, 2850.

# Нефтяные шоки в XXI веке и роль ОПЕК по стабилизации ситуации на мировом нефтяном рынке

**Боков Алексей Николаевич**

соискатель кафедры мировой экономики и энергетической политики, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И. М. Губкина, bokov@gubkin.pro

В статье рассматриваются нефтяные шоки 21 века и меры, предпринимаемые Организацией стран-экспортеров нефти (ОПЕК) по их стабилизации. Автором рассмотрены причины падения цен на нефть и анализируются факторы, повлиявшие на стабилизацию цен на нефть. Отмечается, что за последние годы влияние ОПЕК на мировой нефтяной рынок несколько снизилось, что было обусловлено ростом добычи нефти в таких странах, как США, Россия, Канада, Бразилия и Китай. По мнению автора, страны, добывающие и экспортирующие нефть будут продолжать попытки стабилизации высоких цен на нефть путем снижения объемов добычи, проведения переговоров и другими мерами посредством реализации Соглашения ОПЕК++.

**Ключевые слова:** нефть, нефтяной шок, кризис, мировой нефтяной рынок, ОПЕК.

Ситуацию на мировом нефтяном рынке в прошлом году можно охарактеризовать как очень сложную, так как спрос на нефть падал темпами, ранее не зафиксированными в истории мировой нефтяной отрасли. Это привело к тому, что в некоторые моменты стоимость барреля нефти уходила в отрицательные значения. По мнению ряда экспертов [3], подобные шоки нефтяной отрасли являются показателем конца эпохи «черного золота», число подобных шоков с начала XXI века превысило 15 падений, 5 из которых произошло за последние 5 лет. Растущее число данных падений за последние годы вызвало особую озабоченность специалистов, однако после таких падений цены на нефть все же восстанавливались.

Первый шок наблюдался в 2001 году. Предпосылкой к нефтяному шоку 2001 года стал лопнувший пузырь «доткомов» весной 2000 г. С 1995 г. интернет-компании, которые только выходили на рынок активно выпускали на них свои ценные бумаги, руководство компаний было уверено в том, что их бизнес-модели смогут обеспечить непрерывные темпы роста котировок. Число ценных бумаг росло, акции дорожали с ростом числа новых инвесторов. В связи с чем, уже 10 марта 2000 г. индекс NASDAQ вырос до исторического максимума и к концу того же дня обрушился. Это стало предпосылкой падения цен на нефть вплоть до декабря 2000 г.

Уже в начале 2001 г. цены на нефть вошли в воронку падения, которая подкреплялась приближающейся рецессией в Соединенных штатах. В связи с чем, ОПЕК наблюдая за ценами на нефть, и понимая, что спрос значительно падает предпринимает попытку стабилизации цен, организация сокращает квоту на добычу нефти на суточные 1,5 млн барр., а в марте уже на 2,5 млн барр.

Однако фактором, который оказал наибольшее влияние на мировые цены на нефть в 2001 г. стала крупнейшая в мире террористическая атака, в результате чего, биржа NYMEX, являющаяся основной площадкой продажи фьючерсов WTI, была закрыта на неделю. После чего, в ноябре цены на нефть достигли «дна». Период восстановления цен до докризисного уровня продлился до весны следующего, 2002 г.

Вторым нефтяным кризисом XXI века, стало падение 2006 г., которое было вызвано как геополитическими, так и экономическими факторами того времени.

Одним из негативных факторов стало начало Второй ливанской войны, в рамках которой Израиль начал активную операцию против Ливана, что в начале привело к росту до исторического максимума цен на нефть марки WTI, а далее к его ускоренному падению. Война на Ближнем Востоке отпугивала инвесторов.

Летом этого же года, ситуацию подстегивали тесты баллистических ракет КНДР и принятие резолюции Совбеза ООН против ядерной программы Ирана. Эти события в значительной степени усилили международную напряженность и привели к переизбытку нефти на мировом нефтяном рынке, который также был подкреплен

наращиванием добычи в Мексиканском заливе из-за сезона ураганов.

По этой причине, осенью ОПЕК принимает решение о снижении добычи для стабилизации цен на нефть, которые успешно начали действовать.

После падения цен 2006 г. и их стабилизации в 2007 г., наблюдался рост цен в геометрической прогрессии, в результате чего, уже к концу первого полугодия 2008 г. цены на нефть марки Brent и WTI достигли нового исторического максимума, достигнув 140-145 долл. США за баррель нефти летом 2008 г.

По мнению специалистов, в связи с мировым экономическим кризисом произошел следующий шок. Сначала цены на нефть продолжали расти. Это было вызвано влиянием спекулятивных процессов на нефтяных биржах, к 2008 г. ежедневные объемы продаж нефти фьючерсами в 15 раз превышали суточные объемы добычи нефти, но снятие запрета на шельфовую разведку и добычу в США привело к обвалу цен в ходе распродаж нефтяных активов, в результате чего, в конце лета 2008 г. стоимость барреля нефти марки WTI и Brent уже опустилась ниже, чем 100 долл. за барр. нефти.

В середине сентября 2008 г. цены на нефть начали снова расти, сократив падение по сравнению с летними показателями на 50%. Все это также обуславливалось государственной поддержкой системы Уолл-Стрит, в рамках которой, Федеральным резервом США планировалось приобретение проблемных активов на сумму порядка 700 млрд долл., что позволило поднять котировки на нефть на рекордные 25 долл. за сутки.

Негативное влияние на данную стабилизацию цен на нефть оказывали такие важные процессы, как снижение спроса на углеводороды в странах Европы, удорожание доллара, процедура банкротства одного из крупнейших банков США – Lehman Brothers, которая привела к настоящей панике на биржах США. Уже к концу сентября 2008 г. началась активная фаза падения цен на нефть продолжавшаяся до конца 2008 г., цена установилась на уровне 30-35 долл. за 1 баррель нефти.

Следующим крупным падением стало падение весны 2011 года. На него значительное влияние оказали такие факторы, как возможность повторения глобальной рецессии, в ходе которой возможно было повторение снижения мирового спроса на углеводороды. Ожидалось, что это может вызвать падение производства товаров и услуг, влияющих на уровень потребления энергоресурсов.

Дефолт в Греции и возможность начала рецессии в США все более усугубляли негативные настроения на мировых рынках, последние подкреплялись низкими показателями темпов роста ВВП стран и др.

Одновременно игроки рынка ожидали начала поставок нефти из Ливии в суточном объеме около 1,5 млн барр. Эти поставки были прекращены из-за гражданской войны на территории страны. В результате чего, крупные нефтяные компании прекратили добычу на её территории.

Давление на нефтяной рынок также подкреплялось ростом доллара к другим резервным валютам, что оказывало значительное влияние на нефтяные котировки.

Произошедшее снижение роли ОПЕК на мировой нефтяной рынок было вызвано также значительным ростом добычи нефти другими странами, такими как США, Канада, Россия, Бразилия и Китай.

Следующий шок случился в 2014 г., когда весной 2014 г. в ходе референдума, проведенного на полуост-

рове Крым, он был присоединен к Российской Федерации. Это стало основным триггером введения экономических санкций к России. Но эти санкции не оказали того влияния на экономику РФ, которое ожидалось западными странами.

В тот момент, основным направлением для удара по России была нефтегазовая отрасль. К концу 2014 г. цена на нефть марки Brent упала практически в два раза, с 113 долл. за баррель до 56 долл. за баррель. В начале 2015 г. началась стабилизация цен на нефть, однако уже в начале следующего года последовал новый удар, в ходе которого цена на нефть марки Brent упала до рекордных 30 долл. за баррель.

В тот же год, странами-экспортерами нефти была предпринята попытка снижения ежесуточных объемов добычи нефти, которая не увенчалась успехом продолжилось падение цен на нефть.

Олигополистическая модель рынка, в рамках которой действует ОПЕК, предполагает, что в случае, если одной страной будут не выполнено сокращение добычи нефти, это приведет к тому, что он начнет отбирать долю нефтяного рынка у страны, которая сократила свою добычу. Данный фактор и является одним из отрицательных в деятельности ОПЕК, вызывая опасения у всех стран-участниц. Вместе с тем, существуют ситуации, когда страны в рамках Соглашений ОПЕК договорились о снижении добычи нефти, однако не делали этого.

Все это привело к тому, что в 2014 г. цены на нефть марки Brent упали более, чем вдвое.

Так как бюджеты стран Организации напрямую зависели от нефтяного экспорта для стран ОПЕК встал вопрос о стабилизации цен на нефть путем сокращения добычи.

Очередное падение цен в 2016 г. было ознаменовано сланцевым бумом в США. США не являлась участником ни ОПЕК, ни ОПЕК+. Переизбыток предложения нефти на мировых рынках, в начале 2016 г. привел к активному падению цен на нефть. Страны ОПЕК пытались обеспечить свою долю на мировом нефтяном рынке путем не сокращения добычи нефти для стабилизации цен, а наоборот, её наращиванием.

К концу 2016 г. организация ОПЕК приняла формат ОПЕК+, в рамках которой к переговорам присоединились Россия, Казахстан, Азербайджан, Оман и Бахрейн.

Для стабилизации цен на нефть в рамках ОПЕК+ страны в конечном итоге достигли соглашения о снижении объемов суточной добычи нефти на 1,8 млн барр., что позволило удерживать цену на нефть марки Brent на уровне не ниже 45 долл. за баррель.

Самым большим шоком стало падение 2020 года. Существовавшее ранее соглашение о сокращении суточной добычи в объеме 1,7 млн баррелей в начале 2020 г. не было продлено. Это в совокупности с падением спроса на нефть из-за начала активной фазы пандемии COVID-19 вызвало значительное падение цен на нефть весной 2020 г.

Начало пандемии COVID-19 привело не только к сокращению объемов потребления нефти и её добычи, но и закрытию стран на карантин, в связи с чем, цены на «черное золото» значительно просели и весной составляли 45 долл. за 1 баррель нефти.

Подобного падения не ожидала ни одна страна. Вскоре цены на нефть на мировом рынке за баррель нефти упали ниже 30 долларов. Даже в России, где бюджет разрабатывается при разных уровнях цен на нефть,



пределным порогом цены на нефть было 40 долларов за баррель.

В апреле 2020 г. цена на нефть ушла в отрицательное значение, -40 долларов за 1 баррель нефти марки WTI. И хотя данная цена держалась менее суток, это стало одним из важнейших негативных моментов, характеризующих период. Никогда в истории не наблюдалось такого, чтобы экспортер нефти платил потребителю за то, чтобы он забрал нефть.

В данных обстоятельствах, было проведено экстренное собрание ОПЕК+ в марте 2020 г., в рамках которого страны Организации условились о снижении ежедневных объемов добычи на уровне 1,5 млн баррелей нефти, при чем, на ежедневный объем в 0,5 млн баррелей нефти должны были сократить добычу страны, которые не входят в ОПЕК.

Отметим, что Россия выступила против дополнительных объемов сокращения добычи, предложив просто продлить уже существующее соглашение ОПЕК+, на что мировой нефтяной рынок отреагировал падением цен на нефть на уровне ниже, чем 40 долларов за 1 баррель нефти.

Последствия данного отказа от дополнительного сокращения добычи нефти стали ключевым моментом в начале стабилизации мировых цен на нефть. Было организовано новое собрание стран ОПЕК+ в рамках которого было достигнуто соглашение о снижении суточных объемов нефти:

В мае-июне 2020 г. произошло сокращение суточных объемов добычи нефти на уровне 9,7 млн баррелей нефти;

В июле-декабре 2020 г. наблюдалось сокращение суточных объемов добычи на 7,7 млн баррелей нефти;

В январе-апреле 2021 г. предполагалось сокращение суточных объемов добычи на 5,7 млн баррелей нефти.

Данные события привели к стабилизации цен на нефть, что позволило увеличить цены сначала до 30 долларов за 1 баррель нефти, затем и выше. Отметим, что и холодная зима 2021 года простимулировала рост цен на нефть. Очевидно, что в ближайшее время будут продолжаться активные попытки стабилизации и роста цен на нефть путем переговоров, сокращения добычи и др. Однако это не отменяет того факта, что страны-экспортеры все же будут активно участвовать в «нефтяных войнах» для того, чтобы увеличить свою долю на мировом нефтяном рынке.

## Литература

1. Аникин В. И. Россия в формате «ОПЕК+»: перспективы, оценки, возможности // Инновации и инвестиции. – 2019. – № 5. – С. 24-31.

2. Нефтяной шок: как и почему падали цены на нефть в XXI веке. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rbc.ru/photoreport/15/10/2014/543e53a0cbb20f71659d9494> (дата обращения: 15.01.2021)

3. Нефтяные войны XXI века. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.if24.ru/neftyanye-vojny-xxi-veka/> (дата обращения: 13.01.2021)

4. Новак М. А., Козлова Е. И., Кобзий А. Особенности ценообразования на мировом рынке нефти // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2018. – № 3 (29). – С. 111-116.

5. Субботин М. ОПЕК+ и мировой рынок нефти // Европейская безопасность: события, оценки, прогнозы. – 2017. – № 46 (62). – С. 12-15.

6. Черная полоса. [Электронный ресурс]. – URL: <https://lenta.ru/articles/2020/12/30/petroleum/> (дата обращения: 21.01.2021)

7. Халова Г.О., Сопилко Н.Ю., Иллерицкий Н.И. Евразийский экономический союз: формирование, становление и развитие. Москва, 2019.

## Oil shocks in the XXI century and the role of OPEC to stabilize the world oil market

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

**Bokov A.N.**

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

The article examines the oil shocks of the 21st century and the measures taken by the Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC) to stabilize them. The author examines the reasons for the fall in oil prices and analyzes the factors that influenced the stabilization of oil prices. It is noted that in recent years, the influence of OPEC on the world oil market has slightly decreased, which was due to the growth of oil production in countries such as the USA, Russia, Canada, Brazil and China. According to the author, the countries producing and exporting oil will continue to try to stabilize high oil prices by reducing production volumes, holding negotiations and other measures through the implementation of the OPEC ++ Agreement.

Keywords: oil, oil shock, crisis, world oil market, OPEC.

## References

1. Anikin V. I. Russia in the format "OPEC +": prospects, assessments, opportunities // Innovations and investments. - 2019. - No. 5. - S. 24-31.
2. Oil shock: how and why oil prices fell in the 21st century. [Electronic resource]. - URL: <https://www.rbc.ru/photoreport/15/10/2014/543e53a0cbb20f71659d9494> (date accessed: 15.01.2021)
3. Oil wars of the XXI century. [Electronic resource]. - URL: <https://www.if24.ru/neftyanye-vojny-xxi-veka/> (date of access: 01/13/2021)
4. Novak MA, Kozlova EI, Kobziy A. Features of pricing in the global oil market // Innovative economy: prospects for development and improvement. - 2018. - No. 3 (29). - S. 111-116.
5. Subbotin M. OPEC + and the world oil market // European security: events, assessments, forecasts. - 2017. - No. 46 (62). - S. 12-15.
6. Black stripe. [Electronic resource]. - URL: <https://lenta.ru/articles/2020/12/30/petroleum/> (date of access: 21.01.2021)
7. Halova G.O., Sopilko N.Yu., Illeritsky N.I. Eurasian Economic Union: Formation, Formation and Development. Moscow, 2019.

# Перспективы цифровизации экономики государств ЕАЭС

## Халова Гюльнар Османовна

д.э.н., профессор кафедры мировой экономики и энергетической политики, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, khalovag@yandex.ru

## Халов Осман,

аспирант кафедры «Управление высокотехнологичными предприятиями», «Московский авиационный институт» (национальный исследовательский университет), osman96@bk.ru.

В статье анализируется роль цифровизации в экономике государств ЕАЭС. Отмечается, что реализация стратегии цифровизации позволит увеличить темпы экономического развития государств ЕАЭС, а также повысит уровень их конкурентоспособности на мировой арене. Особая роль в цифровизации экономики ЕАЭС отводится повышению цифровой культуры граждан Союза, их компетенций. Рассмотрены основные шаги стран ЕАЭС по реализации Цифровой повестки ЕАЭС до 2025 года, отмечается, что основным фактором, тормозящим развитие цифровизации в рамках Союза, отсутствие в странах Союза, кроме России и Казахстана, национальных программ реализации стратегий цифровизации. Авторами приводятся факты, аргументирующие необходимость цифровизации экономик стран ЕАЭС для обеспечения их национальной безопасности и наращивания экономической мощи.

**Ключевые слова:** цифровизация, цифровая повестка, цифровая культура, единая цифровая платформа, ЕАЭС.

Еще в конце 90-х гг. XX века, американский экономист Р. Сокоу доказал, что не капитал, а научно-технический прогресс является ключевым элементом экономического развития государств. Информатизация стала одним из ключевых факторов ускорения научно-технического прогресса (НТП) в конце XX – начале XXI веков. Сегодня успешная цифровизация стран становится мощным драйвером их экономического развития.

Специалисты выделяют следующие ключевые факторы, сыгравшие важную роль в формировании цифровизации экономик государств в XXI веке:

- для государств цифровизация позволит более эффективно обеспечивать безопасность, систематизировать и автоматизировать процессы в рамках политической и общественной жизни;

- для бизнеса цифровизация позволит не только оптимизировать издержки, но также и позволит максимизировать прибыль;

- для людей цифровизация позволит перейти на новый уровень человеческой культуры, который позволит им реализовать собственный творческий потенциал, обеспечивая цифровую экономику совершенными механизмами.

Цифровизация не просто стала элементом жизнедеятельности человека, а становится её основой, своим влиянием приводя к изменениям уже существующих традиционных систем. Примером тому могут служить услуги, предоставляемые AliExpress, которая из просто интернет-площадки для торговли товарами превратилась в цифровой экономический инструмент, благодаря которому китайские власти не только контролируют денежные потоки собственных экспортеров и потребителей продукции, но также и ведут контроль за экспортом. Так, по данным за 2018 г. 20 млн. потребителей из России приобрели на AliExpress продукции на 212 млрд рублей или чуть более 10 тыс. руб. на каждого покупателя в среднем.

Даже такая важная и масштабная сфера экономики как международные отношения под влиянием цифровизации сильно меняется.

О цифровизации на постсоветском пространстве в течении нескольких десятков лет говорилось в статьях ведущих отечественных и зарубежных специалистов, но именно влияние пандемии коронавируса усилило понимание того факта, что цифровизация играет одну из ключевых ролей в развитии экономики стран и способствует формированию совершенно новых сфер человеческой жизни.

На сегодняшний день ЕАЭС является одним из крупнейших интеграционных объединений в мире, в Азиатском регионе ЕАЭС по своему влиянию сопоставим с ЕС. Одним из ключевых направлений стратегического развития ЕАЭС с момента его создания является цифровизация экономик Союза. Анализируя уже пройденный пятилетний этап интеграции в рамках ЕАЭС, а также формирования в нем единого экономического пространства, невозможно обойти стороной такой важный аспект интеграционных процессов как эволюция

цифровизации. Пока не везде и не всегда власть на местах понимают важность цифровизации, не оценивают ту роль, которую она играет во многих сферах жизни человека и государств.

В рамках форума Digital Almaty 2021, прошедшем 5 февраля 2021 года, премьер-министр России Мишустин М. В. отметил, что угрозой для экономик стран Союза несет не наличие цифровых систем в рамках ЕАЭС, а их отсутствие. Кроме того, было отмечено, что затормаживание развития цифровизации, которая получила значительное ускорение благодаря пандемии COVID-19, может привести к тому, что не будет обеспечена должная открытость товарных рынков, являющихся общими, и повлечет за собой восстановление таможенного контроля на границах стран [3].

В данном аспекте важным является то, что цифровизация уже вышла за рамки государства. Её реализация в Российской Федерации, а также ЕАЭС необходима для обеспечения национальной безопасности стран, усиления позиций организации на мировой арене. Благодаря цифровизации реализуется гармонизация законодательств стран ЕАЭС.

Одним из первоначальных этапов реализации стратегии цифровизации экономик стран ЕАЭС являлось принятие Таможенного кодекса ЕАЭС, в котором были закреплены основные принципы цифровизации бизнес-процессов государств, электронное декларирование перевозимой продукции, что позволило снизить затраты бизнеса на данные процессы.

Важнейшим элементом цифровизации ЕАЭС является формирование цифровой платформы. Данная платформа должна будет объединять государства ЕАЭС в единую информационную среду, что позволит снизить транзакционные затраты.

Согласно содержащимся в Цифровой повестке ЕАЭС до 2025 года пунктам по развитию цифровизации в сфере труда, капитала и услуг, планируется развитие движения трудовых ресурсов между странами ЕАЭС, повышение мобильности рабочей силы, ускорение темпов развития дистанционного найма, а также занятости за счет повышения цифровой взаимосвязанности стран. В связи с чем, уже сегодня мы можем наблюдать этапы формирования единой экосистемы, направленной на цифровизацию таких важных аспектов движения рабочей силы, как обеспечение трудоустройства и занятости населения стран Союза.

Рассматривая влияние цифровизации на рынок товаров, услуг и капитала, следует отметить тот факт, что цифровизация в интеграционных объединениях становится локомотивом развития различных отраслей экономики. Крупные корпорации расширяют сферы своего влияния, увеличивают число как потребителей, так и производителей, скапливают данные о них и новых процессах, что в дальнейшем может стать одним из критериев развития некрупных экономик стран объединения.

Отсутствие единой политики в области цифровизации может сыграть в негативном ключе и привести к замедлению социально-экономического развития стран ЕАЭС.

Изменения, вызываемые цифровизацией экономик, оказывают влияние не только на политические и экономические сферы, но также и трудовую. Сегодня формируются новые отрасли производства, повышается или снижается важность той или иной, уже существующей профессии. Для новых технологий нужны новые знания, на производствах рутинные и монотонные процессы

производства проводятся роботизированной техникой, программами и др., что позволяет работникам реализовать в большей мере имеющийся у них творческий потенциал в решении стратегических задач, ценность и роль труда изменяется.

Анализируя цифровизацию в рамках ЕАЭС, стоит отметить, что она играет одну из ключевых ролей не только в экономическом развитии стран Союза. Особые изменения наблюдаются в повседневной жизни граждан, когда производители и поставщики продукции проводят активную модернизацию производства, упаковки товаров и др., для соответствия единым требованиям цифрового мира для получения доступа и облегченного выхода на другие рынки мира.

Однако влияние цифровизации на жизнь граждан не заканчивается указанными примерами.

Ключевым документом, подтверждающим важность цифровизации для экономического развития государств ЕАЭС является «Цифровая повестка ЕАЭС до 2025 года». В данном документе были закреплены основные пути и направления развития государств Союза для обеспечения высокого уровня конкурентоспособности ЕАЭС в мире, а также повышения уровня жизни населения стран Союза благодаря реализации единого цифрового пространства.

Первым шагом после принятия Таможенного кодекса ЕАЭС и Цифровой повестки ЕАЭС до 2025 года стало заключение торгового соглашения с Китаем. Подобный шаг сигнализирует о том, что страны ЕАЭС, в особенности, Россия заинтересованы в развитии экономического сотрудничества как с Китаем, так и с другими странами АТР, что благодаря цифровизации и упрощению таможенных и иных процедур позволит увеличить объемы торговли между странами, а также расширят дипломатические связи между ними.

Согласно мнению Евразийской экономической комиссии, цифровизация играет одну из ключевых ролей не только в развитии законодательных и экономических процессов, но также и в гуманитарных аспектах интеграции, позволяя формировать новые возможности сотрудничества благодаря созданию сетевой инфраструктуры, являющейся основой цифрового пространства стран ЕАЭС.

Единое цифровое пространство ЕАЭС объединяет в себе не только национальные цифровые системы и решения, но также и частные, основное направление деятельности которых реализуется в развитии возможностей граждан в области получения товаров и услуг. Для бизнеса появляется возможность в более прозрачном заключении сделок, перевозке продукции, оформлении таможенных документов, что безусловно влечет за собой активное развитие международной торговли и экономического сотрудничества как со странами Союза, так и с партнерами ЕАЭС.

На форуме ЕАЭС в Алматы 05.02.2021 г. отмечалось, что формирование единой цифровой платформы позволит не только устранить существующие барьеры движения товаров, услуг, капитала, но и приведет к формированию новых направлений деловой активности и цифровых отраслей, что в результате будет способствовать значительному ускорению экономического развития стран Союза и росту благосостояния граждан государств ЕАЭС.

Очевидно цифровизация в странах ЕАЭС не является решением для всех существующих проблем. Специалисты государств ЕАЭС, а также ЕЭК совместно со

Всемирным банком провели исследование рисков, угроз и перспектив цифровизации, результатом стало формирование мер успешной реализации Цифровой повестки ЕАЭС до 2025 года. Так, данные меры направлены на эффективную синхронизацию институциональных, а также правовых основ данной повестки.

В контексте реализации Цифровой повестки ЕАЭС до 2025 года особая роль отводится формированию у граждан цифровой грамотности, которая может быть реализована за счет разработки специальных образовательных программ, направленных на повышение имеющихся у граждан цифровых навыков, обеспечения поддержки формирования и реализации цифровых платформ, для чего в бюджете стран ЕАЭС должны быть предусмотрены затраты на реализацию данных мер.

Анализ показывает, что не во всех секторах экономики стран ЕАЭС применяются цифровые технологии. Примечательно, что виной этому не недоступность цифровых технологий или их отсутствие, а неразвитость цифровой культуры граждан стран ЕАЭС.

В связи с чем, развитие цифровой культуры граждан Союза становится одним из ключевых направлений экономической стратегии государств-членов ЕАЭС.

Помимо принятия Цифровой повестки ЕАЭС до 2025 года, которая направлена на развитие цифровизации в рамках Союза, государства ЕАЭС также реализуют внутригосударственные программы, направленные на цифровизацию собственных экономик.

В России национальной программой цифровизации на уровне государства является программа «Цифровая экономика РФ» и формируемые в рамках регионов страны Программы.

Одним из удачных примеров цифровизации экономики в России можно считать государственный портал Госуслуги в рамках которого гражданин получает возможность без проблем получить любую возможную услугу в государственных учреждениях всего лишь за один клик, что приводит к тому, что процесс оказания государственной услуги упростился до записи и получения услуги без лишних затрат времени и сил. Согласно данным Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, число граждан, зарегистрированных на портале составило порядка 86 млн. человек, а объем платежей в рамках системы превысил 52 млрд руб. [2].

Во второй экономике ЕАЭС – Республике Казахстан также реализуется программа, направленная на цифровизацию экономики страны «Цифровой Казахстан», основное направление которой заключается в развитии цифровой экосистемы государства, которая позволит обеспечить достойный уровень экономического развития страны. Ожидается, что это положительно скажется на повышении уровня конкурентоспособности страны на мировом и региональном уровнях. Ключевыми шагами, предусмотренными данной Программой является повышение уровня цифровой культуры граждан, развитие их компетенций, формировании базы для подготовки специалистов данной сферы, а также модернизация существующей системы электронного и мобильного правительства.

Однако не стоит забывать о том, что цифровизация экономики приводит не только к получению конкурентных преимуществ, но также несет некоторые риски. Так, основными рисками является недостаточный контроль за цифровизацией, способный привести к потрясениям

в обществе, упадку общественных отношений и др. В результате чего, одним из ключевых направлений в рамках цифровизации должно стать формирование инновационных инструментов сохранения культурного наследия стран ЕАЭС для обеспечения сильного сообщества государств ЕАЭС.

Подводя итоги, хотелось бы отметить, что на сегодняшний день цифровизация достигла мирового масштаба, а наблюдаемые с начала XXI века процессы развития финансовых институтов не могут угнать за развитием цифровых отраслей экономики, которые с момента начала пандемии COVID-19 получили значительный толчок в развитии. Это с учетом имеющихся направлений развития цифровизации в рамках ЕАЭС становится ключевым драйвером экономического развития объединения. Реализация программы цифровизации в рамках ЕАЭС позволит обеспечить социально-экономическое развитие стран Союза, а также приведет к усилению влияния интеграционного объединения в мировой экономике.

## Литература

1. Дятлов С. А. Цифровая трансформация экономик стран ЕАЭС: приоритеты и институты развития. // Проблемы современной экономики. – 2018. – № 3 (67). – С. 18-21.
2. Единый портал государственных и муниципальных услуг России (ЕПГУ). [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Единый\\_портал\\_государственных\\_услуг\\_-\\_www.gosuslugi.ru\\_\(ЕПГУ\)#~:text=По%20состоянию%20на%2010%20августа,доступ%20ко%20всем%20услугам%20портала](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Единый_портал_государственных_услуг_-_www.gosuslugi.ru_(ЕПГУ)#~:text=По%20состоянию%20на%2010%20августа,доступ%20ко%20всем%20услугам%20портала) (дата обращения: 02.02.2021)
3. Мишустин рассказал о последствиях затягивания цифровизации в ЕАЭС. [Электронный ресурс]. – URL: <https://tass.ru/ekonomika/10629905> (дата обращения: 06.02.2021)
4. Официальный сайт Евразийского экономического союза. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.eaeunion.org> (дата обращения: 21.12.2020)
5. Решение Высшего Евразийского экономического совета от 11.10.2017 N 12 «Об Основных направлениях реализации цифровой повестки Евразийского экономического союза до 2025 года». [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28247/2/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28247/2/) (дата обращения: 01.02.2021)
6. Указ Президента РФ от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» // СЗ РФ. 2018. № 20. Ст. 2817.
7. Указ Президента РФ от 09.05.2017 N 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы». [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_21636/3/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_21636/3/) (дата обращения: 02.01.2021)
8. Цифровая трансформация как главный фактор развития ЕАЭС. [Электронный ресурс]. – URL: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/columns/postsoviet/tsifrovaya-transformatsiya-kak-glavnyy-faktor-razvitiya-eaes/> (дата обращения: 03.01.2021)



## Prospects for digitalization of the EAEU states economics

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

**Khalova G.O., Khalov O.**

Russian State University oil and gas named by I. M. Gubkin, «Moscow aviation institute» (national research university)

The article analyzes the role of digitalization in the economies of the EAEU states. It is noted that the implementation of the digitalization strategy will increase the pace of economic development of the EAEU states, as well as increase their level of competitiveness in the world arena. A special role in the digitalization of the EAEU economy is assigned to increasing the digital culture of the citizens of the Union, their competencies. The main steps of the EAEU countries to implement the EAEU Digital Agenda until 2025 are considered, it is noted that the main factor inhibiting the development of digitalization within the Union is the absence in the Union countries, except for Russia and Kazakhstan, of national programs for the implementation of digitalization strategies. The authors cite facts that argue for the need to digitize the economies of the EAEU countries to ensure their national security and build up economic power.

Keywords: digitalization, digital agenda, digital culture, unified digital platform, EAEU.

## References

1. Dyatlov S. A. Digital transformation of the economies of the EAEU countries: priorities and development institutions. // Problems of the modern economy. - 2018. - No. 3 (67). - S. 18-21.
2. Unified portal of state and municipal services of Russia (EPGU). [Electronic resource]. - URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Article:The\\_single\\_portal\\_of\\_state\\_services\\_-\\_www.gosuslugi.ru\\_\(EPSU\)#:~:text=According%20to%20state%20on%2010%20August,access%20to%20everywhere%20services%20portal](https://www.tadviser.ru/index.php/Article:The_single_portal_of_state_services_-_www.gosuslugi.ru_(EPSU)#:~:text=According%20to%20state%20on%2010%20August,access%20to%20everywhere%20services%20portal) (date of access: 02.02.2021)
3. Mishustin spoke about the consequences of delaying digitalization in the EAEU. [Electronic resource]. - URL: <https://tass.ru/ekonomika/10629905> (date of access: 06.02.2021)
4. Official website of the Eurasian Economic Union. [Electronic resource]. - URL: <http://www.eaeunion.org> (date accessed: 21.12.2020)
5. Decision of the Supreme Eurasian Economic Council of 11.10.2017 N 12 "On the Main Directions for the Implementation of the Digital Agenda of the Eurasian Economic Union until 2025". [Electronic resource]. - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_282472/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_282472/) (date of access: 01.02.2021)
6. Decree of the President of the Russian Federation of 07.05.2018 No. 204 "On national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024" // SZ RF. 2018. No. 20. Art. 2817.
7. Decree of the President of the Russian Federation of 09.05.2017 N 203 "On the Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017 - 2030". [Electronic resource]. - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_216363/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216363/) (date of access: 02.01.2021)
8. Digital transformation as the main factor in the development of the EAEU. [Electronic resource]. - URL: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/columns/postsoviet/tsifrovaya-transformatsiya-kak-glavnyy-faktor-razvitiya-eaes/> (date of access: 03.01.2021)

# Анализ проекта “Один пояс, один путь”, основанного на модели ГЧП

**Чжоу Цзяшу**

магистрант Международного института экономики и политики Санкт-Петербургского Государственного Экономического университета, zhoujiashu0209@outlook.com

Инициатива “Один пояс, один путь” — это канал выхода Китая на международную арену в XXI веке и национальная стратегия для установления нового типа регионального сотрудничества между Азией и Европой. Он включает реализацию двух проектов: «Экономический пояс Шёлкового пути» и «Морской шёлковый путь XXI века». Стратегия «Один пояс, один путь» (далее именуемой ОПОП) охватывает большую территорию, включает диверсифицированные области трансграничных инвестиций и сложные структуры проектов, сталкивающиеся с огромным дефицитом финансирования. Среди них модель ГЧП (государственно-частного партнерства) может играть более важную роль в восполнении дефицита финансирования и значительно повысить эффективность международного распределения капитала. Принятие модели финансирования ГЧП - неизбежный выбор для достижения высокой эффективности, действенности и экономии при построении ОПОП. В этой статье сочетается модель финансирования ГЧП для представления будущей модели развития экономического сотрудничества стран, расположенных вдоль ОПОП, стратегические маршруты ОПОП классифицируются по странам и регионам, а также формы реализации, формируя структурную схему ОПОП. В нем также объясняется структура финансирования проектов ГЧП с Китаем в качестве инициатора и дается ссылка на дальнейшее улучшение сотрудничества в области строительства инфраструктуры в странах, расположенных вдоль ОПОП.

**Ключевые слова:** Один пояс, один путь, ГЧП, инфраструктура.

## Введение

С тех пор, как в сентябре 2013 года председатель КНР Си Цзиньпин выступил с предложением о строительстве “Морского Шёлкового пути XXI века”, инициатива “Один пояс, один путь” стала важнейшим аспектом в экономическом развитии и политике открытости Китая. Для того, чтобы объединить политику и стратегии развития стран, входящих в ОПОП, а также достигнуть цели всеобщего процветания, создание инфраструктуры для реализации программы стало первоочередной задачей. Однако при строительстве ОПОП проблема финансирования серьезно повлияла на ход реализации проекта. С точки зрения предложения, многосторонние банки развития, а также специальные инвестиционные фонды являются главной опорой в вопросах финансирования инфраструктуры ОПОП. Среди них: Азиатский банк инфраструктурных инвестиций, Фонд Шёлкового пути, а также Новый банк развития БРИКС [1]. Финансирование будущих проектов потребует широкого участия множества финансовых институтов, а также новых моделей инвестирования для создания многоуровневой и всесторонней системы финансовой поддержки ОПОП.

В процессе строительства инфраструктуры модель государственно-частного партнёрства (ГЧП) представляет собой новый тип партнёрства, сформированный между государством и частным сектором для предоставления обществу пространств и сервисов общественного пользования. При такой модели правительство снижает финансовую нагрузку за счёт привлечения частного капитала и увеличивает темпы строительства инфраструктуры. Модель ГЧП может эффективно обеспечить финансирование крупномасштабных проектов, а также повысить эффективность строительства инфраструктуры ОПОП.

В этой статье используется стратегический маршрут ОПОП с классификацией по районам и формам реализации, а также представлена карта проекта “Один пояс, один путь”. Всё это объединено с моделью ГЧП, которая помогает смягчить проблему дефицита финансирования при строительстве ОПОП. Также в статье присутствуют некоторые предложения о том, как лучше использовать модель финансирования ГЧП для обеспечения беспрепятственного строительства инфраструктуры ОПОП.

## Что такое инициатива “Один пояс, один путь”?

“Экономический пояс Шёлкового пути” и “Морской Шёлковый путь XXI века” вместе составляют систему экономического развития инициативы “Один пояс, один путь”, которая является важной стратегической мерой для реализации политики открытости Китая и координированного регионального развития. 7 сентября 2013 года председатель КНР Си Цзиньпин впервые предложил стратегию совместного строительства Экономического Шёлкового пути в Казахстане. Эта инициатива привлекла внимание многих стран мира. Согласно статистике, по состоянию на ноябрь 2020 года, Китай подписал 201 документ со 138 странами и 31 международной

организацией о сотрудничестве в строительстве ОПОП. Китай считает, что только в рамках сотрудничества с разными странами можно по-настоящему понять и реализовать намерение китайской стратегической системы ОПОП.

Стратегия ОПОП способствует экономическому и общественному развитию стран Евразии, поддерживает концепцию мира, дружбы и процветания, продвигает многочисленные инновации в теории глобального управления, а также демонстрирует важность единства общества для социального развития. На практике ОПОП способствует совместному экономическому развитию стран-участниц проекта и обеспечивает поддержку в реализации социального и экологического управления. ОПОП выступает за установление нового мирового экономического порядка, основанного на создании общего будущего для человечества в условиях всеобъемлющего и устойчивого развития.

Создание инфраструктуры ОПОП не может быть осуществлено самостоятельно ни одной страной, так как путь проходит через Евразийский континент, соединяя Азиатско-Тихоокеанский экономический круг на Востоке и Западноевропейский экономический круг. ОПОП будет в полной мере использовать существующую эффективную платформу регионального сотрудничества для реализации беспроигрышного совместного экономического развития разных стран, кроме того ОПОП уже сыграл положительную роль в содействии внедрению технологий, экономическому росту и многостороннему сотрудничеству в странах-участницах. Тем не менее, разработка ОПОП все еще находится на стадии постоянного изучения из-за политической нестабильности, вызванной напряжением между странами. У России есть разного рода опасения и сомнения, связанные с планом создания “Экономического пояса Шёлкового пути”, а у африканских стран — с политикой Китая в отношении ресурсов. Из-за разного экономического уровня и политической среды в странах, участвующих в процессе строительства, а также из-за внешнеэкономических и торговых тарифов, обменных курсов и воздействия финансовых кризисов в некоторых странах, возникает проблема с получением средств для всего проекта строительства Шёлкового пути. Текущие источники финансирования ОПОП состоят из Азиатского банка инфраструктурных инвестиций, Китайской инвестиционной корпорации, Экспортно-импортного банка Китая, Китайского банка развития, Нового банка развития БРИКС и Банка развития ШОС. Кроме того, в финансировании задействованы фонды региональных и международных организаций [3]. С предоставлением источников финансирования связаны также потенциальные проблемы выбора методов финансирования капитала, а также распределения и согласования интересов, рисков и ответственности между различными структурами. Следовательно, вопрос о том, как эффективно разработать план финансового сотрудничества, имеет решающее значение для реализации строительства ОПОП.

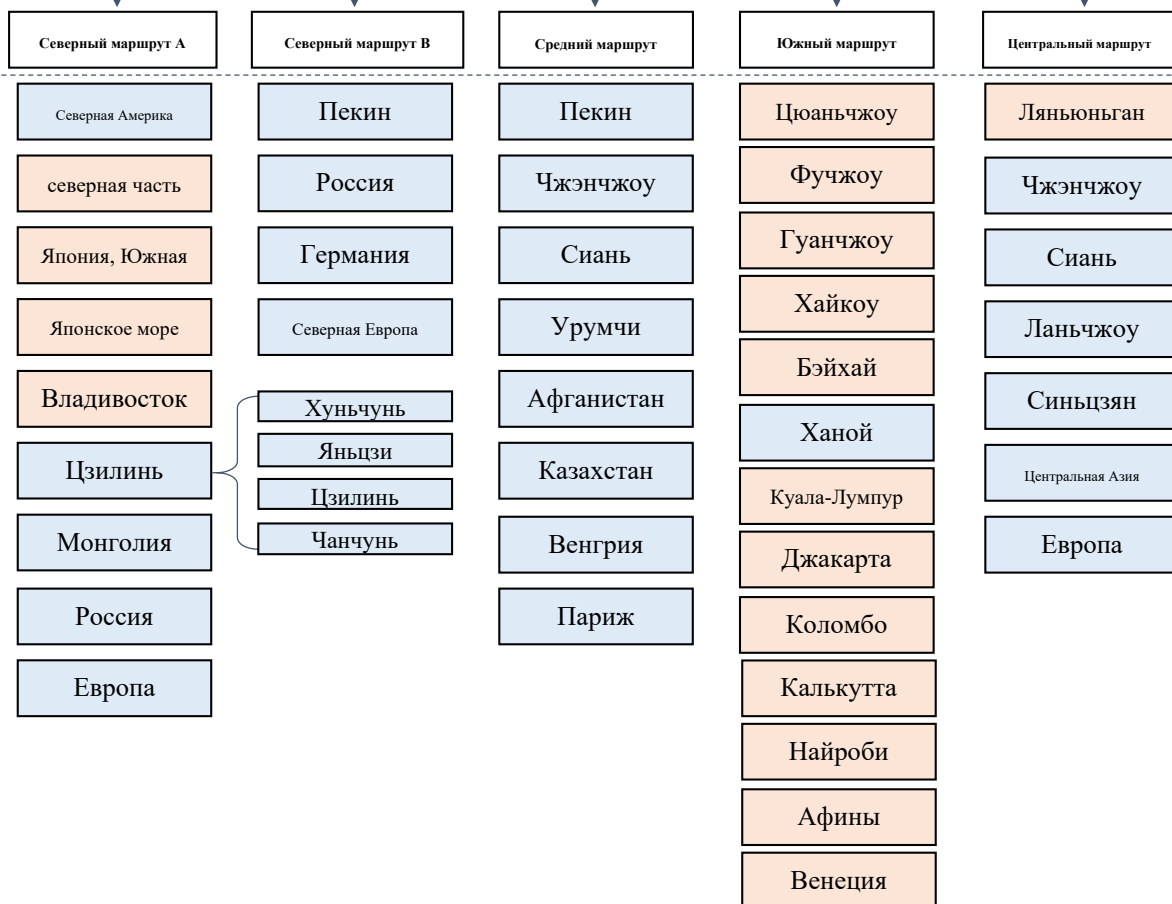
На Форуме международного сотрудничества “Один пояс, один путь” в 2017 году Китай обратил внимание на инновационные модели инвестиций и, в частности, продвигал государственно-частное партнёрство. Во время круглого стола было также чётко указано на то, что в процессе строительства ОПОП необходимо полностью понимать роль рынка и статус предприятий в качестве основного органа, обеспечивающего надлежащую роль государства [2]. Правительство снизило финансовую нагрузку за счёт привлечения частного капитала и увеличило темпы строительства инфраструктуры, так как модель ГЧП может эффективно обеспечивать затраты на крупномасштабные проекты. Таким образом, многие страны используют модель ГЧП для преобразования и обновления городской инфраструктуры, в т. ч. в области культуры и образования. При строительстве международных проектов модель финансирования ГЧП может в полной мере использовать экономические и технологические преимущества частного капитала со всего мира и способствовать сотрудничеству между странами. Поэтому применение модели ГЧП при построении инфраструктуры ОПОП является неизбежной тенденцией, а также острым вопросом, требующим безотлагательного решения.

#### **Необходимость применения модели ГЧП в проекте “Один пояс, один путь”**

Как рыночно-ориентированный механизм, использующий социальный капитал для участия в прибыльных инвестициях и операциях с общественностью, ГЧП восходит к европейскому плану строительства платных автомагистралей в XVIII веке. С развитием нового государственного регулирования такие страны, как Великобритания и Новая Зеландия, взяли на себя инициативу по привлечению частного капитала к строительству и эксплуатации государственных проектов. ГЧП постепенно превратилось в модель многокомпонентного сотрудничества для предоставления общедоступных продуктов и услуг, широко используемых в разных странах. Инициатива “Один пояс, один путь” основана на принципах консолидации, обмена и совместного строительства, подчеркивая концепцию общих интересов, ответственности и общего будущего. Модель ГЧП — это модель, при которой правительство и общество разделяют прирост капитала и риски, благодаря чему складывается беспроигрышная ситуация между правительством, рынком и обществом. Кроме того, модель ГЧП восполнит дефицит финансирования при реализации инициативы ОПОП. “Один пояс, один путь” охватывает обширную территорию, и большинство стран, расположенных вдоль маршрута, относятся к странам с низким и средним уровнем дохода. Существует значительный разрыв в предоставлении общественных благ и развитии инфраструктуры в этих странах. Применение модели ГЧП при строительстве проекта ОПОП — необходимый выбор для реализации Шёлкового пути.

# Один пояс и один путь

Линия географического района



Экономический пояс

Дорожный экономический пояс

Морской экономический пояс

Метод реализации

Наземный транспорт

Морской транспорт

Основная инфраструктура

Рельсовый транспорт  
Дорожное транспорт

Строительство портовой инфраструктуры  
Суда и морской транспорт

Рисунок 1 - Структурная схема Один пояс и один путь

Во-первых, в модели ГЧП финансирование и строительство проекта передаётся частным предприятиям. Это помогает правительству в полной мере использовать свои функции инициатора, сокращать бюджетные расходы и ускорять разработку проектов. Функция правительства также меняется от создателя услуг государственной инфраструктуры в традиционной модели финансирования до регулятора, который может гарантировать качество и эффективность проекта. Модель ГЧП может в полной мере использовать экономическую и технологическую мощь частного капитала в обществе. В

системе строительства инфраструктуры ОПОП задействовано множество масштабных проектов. Стоимость проекта обычно высока. Многие страны, расположенные вдоль маршрута, относятся к развивающимся, а их экономическая мощь ограничена. Поэтому очень важно применять модель ГЧП в строительстве ОПОП.

Во-вторых, в совместных проектах, затрагивающих интересы разных стран, модель ГЧП объединяет заинтересованные стороны с разным культурным прошлым в стратегические альянсы. Кроме того, модель ГЧП мо-



жет эффективно координировать диверсификацию инвестиционных организаций. Правительство также может получить от этого процесса некоторый опыт и навыки. Для стран с разным уровнем развития, сотрудничество — лучший способ поддержать друг друга. Что касается рисков, модель ГЧП может помочь разумно распределить их между странами, а также между частным и государственным секторами. В отличие от традиционных моделей корпоративного финансирования вроде СЭП (строительство - эксплуатация - передача) или ПСВУП (проектирование – строительство – владение – управление – передача), с помощью ГЧП можно реализовать распределение рисков всего жизненного цикла проекта в самом начале работы [4]. Правительство и частный капитал разделяют риск, делая его более диверсифицированным. Модель ГЧП эффективно снижает сложность финансирования и повышает вероятность успеха проекта. В разных странах существуют различные социальные условия и источники риска. Стороны несут ответственность за соблюдение принципа “риски под максимальным контролем”: используя модель ГЧП и преимущества разных стран, риски можно эффективно распределить между сторонами, каждая из которых обязуется их контролировать.

Строительные проекты “Один пояс, один путь” включают различные типы и масштабы строительства как на суше, так и на море между разными регионами и странами. К ним относятся такие инфраструктурные объекты, как трубопроводы, объекты, обеспечивающие связь, транспортное сообщение, а также порты [5]. Применение модели ГЧП в создании этих объектов может значительно повысить эффективность на всех этапах строительства. Таким образом, мы можем использовать преимущества модели ГЧП, чтобы коренным образом изменить метод финансирования инфраструктурных проектов и сделать частный капитал центральным в этом процессе. Частные технологии могут быть не только использованы для ускорения темпов строительства и развития ОПОП, но также для снижения рисков строительных проектов и повышения вероятности их успешного завершения [6]. При использовании модели ГЧП для финансирования строительства ОПОП также необходимо обратить внимание на некоторые недостатки, которые важно исправить в самой модели ГЧП. Например, текущий надзор за ГЧП и правовое регулирование неэффективны, а использование анализа “цена-качество” (VFM) затруднено. Эти недостатки необходимо постоянно иметь в виду в процессе работы и, исходя из возможностей, устранять. В то же время, создание ОПОП обеспечивает платформу для обмена опытом в целях улучшения применения модели ГЧП.

#### **Структура проекта “Один пояс, один путь”**

Разработка и строительство ОПОП — это длительный процесс с участием многих стран. Проект можно разделить на два основных направления: “Экономический пояс Шёлкового пути” и “Морской Шёлковый путь XXI века”.

В рамках ОПОП преобладают наземные перевозки (рельсы, дороги), которые проходят через Азию (в частности, Юго-Восточную и Северо-Восточную), Европу и Африку, формируя экономическую зону Евразийского континента. Следующий шаг — использование морских портов и создание морского транспорта (кораблей), связывающих три континента — Европу, Азию и Африку, чтобы сформировать замкнутую морскую и сухопутную

петлю. Внутри неё весь маршрут можно разделить на пять направлений. Северный маршрут А: Северная Америка, северная часть Тихого океана, Япония, Южная Корея, Японское море, Владивосток, Хунчунь, Яньцзи, Цзилинь, Чанчунь, Монголия, Россия, Европа; Северный маршрут В: Пекин, Россия, Германия, Северная Европа; Средний маршрут: Пекин, Чжэнчжоу, Сиань, Урумчи, Афганистан, Казахстан, Венгрия, Париж; Центральный маршрут: Ляньюньган, Чжэнчжоу, Сиань, Ланьчжоу, Синьцзян, Центральная Азия, Европа; Южный маршрут: Цюаньчжоу, Фучжоу, Гуанчжоу, Хайкоу, Бэйхай, Ханой, Куала-Лумпур, Джакарта, Коломбо, Калькутта, Найроби, Афины, Венеция. После распределения важных инфраструктур, которые необходимо построить в разных странах и городах, результатом является модель строительства, основанная на дорожном движении и создании портов. В соответствии с проектом, границами, проходящими между странами и городами, экономическим поясом, методом реализации, формированием основной инфраструктуры, эти шесть уровней объединяют проекты ОПОП, чтобы сформировать два основных метода строительства, как показано на схеме “Один пояс, один путь” выше.

Схема демонстрирует, что Северный маршрут Шёлкового пути, а также Средний и Центральный — основаны на строительстве железнодорожной и дорожной инфраструктур, а Южный маршрут — на строительстве портов и судов. Стоит создать единый образец для этих двух типов инфраструктурных объектов, чтобы при строительстве аналогичных объектов в других странах имелся эталонный стандарт. Это может увеличить скорость строительства и эффективность Шёлкового пути, а также повысить узнаваемость.

#### **Как реализовать модель финансирования ГЧП в проекте “Один пояс - один путь”?**

Есть два разных способа реализовать экономический пояс на суше и экономический пояс на море. На основе сотрудничества между странами и регионами создается модель финансирования ГЧП для обоих проектов, которая и служит ориентиром для последующих аналогичных инфраструктурных построек для Шёлкового пути.

Проект строительства ОПОП по форме отличается от строительства обычных инфраструктурных проектов. В основе лежит экономическое, политическое и культурное сотрудничество между странами, следовательно, существует большой политический риск. Китай и Страна А совместно инвестируют в инфраструктуру ОПОП на той части Шёлкового пути, на которой расположена Страна А, посредством соглашений о сотрудничестве. Проектная компания, сформированная в результате инвестиций, называется Инфраструктурной компанией ОПОП в Стране А. На протяжении всего инвестиционного процесса, кроме Китая и страны А, любая другая страна и связанный с ней социальный капитал могут стать инвесторами в проекте по соглашению. Заем для проекта предоставляется консорциумом, состоящим из международных финансовых организаций и крупных государственных банков в разных странах (с обеспечением гарантий от международных организаций). При строительстве проектов может применяться система инженерно-закупочных работ (ЕРС-контрактов), при которой генеральный подрядчик, уполномоченный Китаем и страной А, будет проектировать, снабжать и строить объект. ОПОП может ускорить экономический поток

между странами и увеличить ВВП стран, в которых реализуется проект. Таким образом, денежный поток от построенной инфраструктуры и доход после завершения проекта могут быть использованы в качестве источника для выплат.

#### **Вывод**

ОПОП дал толчок и предоставил новую платформу для глобального сбалансированного и устойчивого развития. Проект охватывает как развивающиеся, так и развитые страны, осуществляя сотрудничество Юг-Юг и Север-Юг. Реализация ОПОП требует кооперации между странами и международным сообществом. Использование модели ГЧП может решить проблему финансирования строительства ОПОП, разумно распределить риски, повысить эффективность, а также стать примером для дальнейшего использования модели ГЧП в подобных проектах в будущем.

#### **Литература**

1. Zhang Monan. Building a new model of PPP cooperation under the *Belt and Road*. *Financial View(Wealth)*, 2015, (16).
2. Zhao Jinghua, Chen Xinming. The status quo, experience and enlightenment of PPP investment in countries along the Belt and Road route to my country. *Intertrade*, 2017(09):57-60+65.
3. Liu, Hongsong, Xu, Yue, & Fan, Xinzhu. Development finance with Chinese characteristics: financing the Belt and Road Initiative. *Revista Brasileira de Política Internacional*, 63(2), e008. Epub September 02, 2020.
4. Xue Wenguang, Zhang Yingming. The PPP model promotes the innovation of financing mechanism for the Belt and Road construction. *Commercial Times*, 2015, (28): 78-79.
5. Zhang Tianze. One Belt-One Road Infrastructure Investment: Motivations, Regional Imbalance and Public-Private Partnership (PPP) Models (June 21, 2018).
6. Chu, J. and Muneeza, A. Belt and Road Initiative and Islamic Financing: The Case in Public Private Partnership Infrastructure Financing. *International Journal of Management and Applied Research*(2019), Vol. 6, No. 1, pp. 24-40.

#### **Analysis of the "One Belt, One Road" project based on the PPP model**

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

#### **Zhou Jiashu**

St. Petersburg State University of Economics

The Belt and Road Initiative is a channel for China to penetrate the international arena in the 21st century and a national strategy for establishing a new type of regional cooperation between Asia and Europe. It includes the realization of two projects, the Silk Road Economic Belt and the 21st Century Maritime Silk Road. The One Belt One Road (hereinafter referred to as OBOR) strategy covers a large area, involves diversified cross-border investment fields and complex project structures, facing huge funding gaps. Among them, the PPP (public-private partnership) model can play a more significant role in making up for the financing gap and greatly enhance the efficiency of international capital allocation. Adopting the PPP financing model is an inevitable choice to achieve high efficiency, effectiveness, and economy in constructing the OBOR. This article combines the PPP financing model to introduce the future economic cooperation development model of the countries along the OBOR, classified the strategic routes of the OBOR according to countries and regions, and implementation forms, forming a structural map of the OBOR. It also explains the financing structure of PPP projects with China as the initiator and provides a reference for further improving the cooperation of infrastructure construction in countries along the OBOR.

**Keywords:** One Belt One Road, PPP, infrastructure

#### **References**

1. Zhang Monan. Building a new model of PPP cooperation under the Belt and Road. *Financial View (Wealth)*, 2015, (16).
2. Zhao Jinghua, Chen Xinming. The status quo, experience and enlightenment of PPP investment in countries along the Belt and Road route to my country. *Intertrade*, 2017 (09): 57-60 + 65.
3. Liu, Hongsong, Xu, Yue, & Fan, Xinzhu. Development finance with Chinese characteristics: financing the Belt and Road Initiative. *Revista Brasileira de Política Internacional*, 63 (2), e008. Epub September 02, 2020.
4. Xue Wenguang, Zhang Yingming. The PPP model promotes the innovation of financing mechanism for the Belt and Road construction. *Commercial Times*, 2015, (28): 78-79.
5. Zhang Tianze. One Belt-One Road Infrastructure Investment: Motivations, Regional Imbalance and Public-Private Partnership (PPP) Models (June 21, 2018).
6. Chu, J. and Muneeza, A. Belt and Road Initiative and Islamic Financing: The Case in Public Private Partnership Infrastructure Financing. *International Journal of Management and Applied Research* (2019), Vol. 6, No. 1, pp. 24-40.

# Особенности и специфика целей государственного регулирования естественных монополий

**Краснова Татьяна Александровна**

аспирант, Санкт-Петербургского Государственного Экономического университета Россия, tatyana\_uspen@mail.ru

В статье речь идет о необходимости введения единых целей государственного регулирования естественных монополий. Рассмотрены цели регулирования. Приводятся обоснования причин регулирования, с точки зрения экономической эффективности, в динамическом и статическом аспекте. Прослежена взаимосвязь рыночных и нерыночных правил регулирования. Предложен анализ и критерии обоснования регулирования, с учетом общественных затрат. Обоснована необходимость адаптации целей регулирования к современному развитию экономики. Методология исследования проведена на основании аналитического, сравнительного и системного подходов, согласно которому без целей регулирования невозможно дальнейшее совершенствование методов регулирования. Выполненный в статье анализ целей регулирования естественных монополий, имеет высокую актуальность и может послужить основой для практической деятельности в области стратегического планирования государственного регулирования естественных монополий.

**Ключевые слова:** естественные монополии, критерии регулирования, цели государственного регулирования.

Мировые технологические и экономические процессы стремительно преобразуются. Прогресс создает принципиально новые возможности в производстве, транспортировке и потреблении, меняются подходы к регулированию естественных монополий, пересматривают свои стратегии компании и регуляторы. Происходящие процессы чрезвычайно важны для России. К проблеме качественного государственного регулирования деятельности естественных обратилась президент Российской Федерации В. Путин, который поручил правительству до 1 марта 2021 года проработать концепцию по внедрению тарифообразования на долгосрочный период для естественных монополий. Об этом говорится в тексте поручений президента по итогам встречи с членами правления Общероссийской общественной организации "Российский союз промышленников и предпринимателей", состоявшейся 21 октября 2020 года. [1], что особо убедительно подчеркивает актуальность и своевременность таких исследований.

Предметом научных дискуссий исследователей естественных монополий в Российской Федерации являются большей частью вопросы о необходимости регулирования того или иного вида деятельности, степени вмешательства государства в деятельность предприятий, сопоставление позитивных и негативных вариантов ограничения деятельности, экономические обоснования методов регулирования. Российские ученые Авдашева С., Шаститко А, Павлова Н. [2] исследуют возможность адаптации зарубежного опыта регулирования, Белоусова Н., Лившиц В., Васильева Е. [3,4] рассматривают возможность конкуренции в естественных монополиях. Ряд ученых, например, Бабешко Л. [5] и другие, приводят в исследованиях критический анализ проведенных реформ регулирования естественных монополий, Гальперин В. Моргунова В. представляет экономическое обоснование применяемых методов регулирования[6]. Саакян Ю, Айрапетова А., Федотовская О.[7] обращают внимание на недостаточно корректное определение естественных монополий. В исследованиях зачастую игнорируется вопрос о целях регулирования, которые подразумеваются, как «само-собой разумеющиеся». В цикле лекций о естественных монополиях Каральковой Е. имеются цели регулирования, но не содержатся их анализа[8]. Кудрявый В. исследуя реформы регулирования в энергетической области, отмечает «неопределенность целеполагания», и то обстоятельство, что «цели, задачи и методы регулирования не связаны» [9]. Слабость обоснования целей регулирования влечет к разрыву между теоретическим и практическим подходом. Общие цели регулирования деятельности естественных монополистов, находящиеся в тесной связи друг с другом, нет. Но разработки и совершенствование механизма нормативной конструкции регулирования есте-

ственных монополий должны базироваться на конкретных задачах, без которых сами по себе методы регулирования теряют смысл.

Отправной точкой теории регулирования естественных монополий являлась взаимосвязь явных и неявных причин. Специфической особенностью деятельности естественных монополий является производство незаменимого общественного блага, поэтому регулирование опирается на дифференциацию рыночного от нерыночного регулирования. Рыночные правила включают личный интерес в обогащении, мотивацию для оптимизации, потребительский суверенитет, конкуренцию и установленные права собственности. Нерыночные правила включают в себя: традиции, привычки, образование, религию, разум, этические основания. Эти неявные правила, включающиеся в социальные блага, должны учитываться при регулировании естественных монополий. Регулирование направлено на устранение отрицательных факторов рыночных отношений, что требуется в основном для сохранения баланса социальных привилегий и социальных издержек регулирования.

Ожидание положительного эффекта регулирования, прежде всего, может заключаться в том, чтобы избежать или уменьшить потенциальную экономическую неэффективность. При этом следует рассматривать внутреннюю и внешнюю неэффективность в статическом и динамическом плане. В случае производства одного продукта, эффективность требует, чтобы баланс спроса и предложения был равен затратам, то есть соблюдалась статическая эффективность. С другой стороны, существуют аспекты динамики эффективности и качества. В этом отношении, возможно, что монополия не является достаточно инновационной или не ориентирована на должное качество, и, наоборот, также возможно, что такая компания слишком много будет инвестировать или предложит чересчур высокий уровень качества. Оба отклонения означают экономическую неэффективность и эти аспекты должны быть приняты во внимание в процессе регулирования. Также с точки зрения динамических и связанных с качеством аспектов, регулирование всегда учитывает внешнюю среду при которых естественная монополия является экономически устойчивой в долгосрочной перспективе.

В дополнение к аргументам о необходимости в процессе регулирования учитывать экономическую эффективность, в случае естественных монополий существуют и другие причины. К ним относятся влияние на доходы с целью пресечения получения сверхприбыли, через использование монопольного положения при отсутствии субститутов, обеспечение поставок «важных» товаров, таких, как, например, зерно, а также перекрестное субсидирование, которое некоторые называют «квази-налогообложением» посредством регулирования, влияние на ценовую дискриминацию отдельных групп потребителей. В этом контексте следует отметить, что степень и формы регулирования это результат политических процессов со стороны политики, администрации, деловых кругов, каждый из которых имеет при этом определенные интересы.

На основании аспекта экономической эффективности основными для регулирования являются следующие критерии:

- эффективное ценообразование на товары и услуги, предоставляемые субъектами естественных монополий: цены ориентированы на лучшие решения с учетом полного покрытия произведенных расходов;

- рациональное использование затрат на производство с использованием эффекта масштаба, с учетом операционных издержек, а также минимизация производимых затрат;

- необходимый объем производства и инвестиций с достаточными стимулами и финансовые средства для удовлетворения текущего и будущего предполагаемого спроса;

- необходимый уровень качества и достаточный ассортимент продукции и услуг, оптимальное обслуживание производства, безопасность и надежность.

- предотвращение получения монопольной прибыли, но достаточно высокой, чтобы стимулировать повышение эффективности и стимуляции инноваций, внедрение механизмов

- регулирование должно ориентироваться и на минимальные общественные затраты, которые включают в себя содержание регулирующего органа, а также превентивные меры направленные на минимизацию обращений в судебные органы при расхождении в восприятии используемого в отношении компаний государственного регулирования.

Очевидно, что регулирование естественных монополий, существующее более ста лет, не может определяться только целями в достижении экономической эффективности. Одной из фундаментальных основ легитимности регулирования является справедливое распределение заинтересованным сторонам, зависящих от регулирования. О.Уильямсон приводит ссылку на А.Клайндорфера и Г.Книепса, которые предполагали, что стремление к справедливости является движущей силой власти при принятии решений регулируемых организаций[10].

Регулирование должно обладать гибкой адаптацией к социальным, политическим и экономическим изменениям. Целью гибкой адаптации является эволюционный характер регулирования. В частности адаптация с точки зрения технологических изменений, изменений в доступности ресурсов, а также потребительских предпочтений.

Еще одна важная и независимая цель регулирования заключается в контроле экономической власти. Неконтролируемая экономическая власть неприемлема ни в экономическом, ни в политическом плане. Эти идеи были особо развиты при начале регулирования в Америке с начала прошлого века и проявилась в первую очередь, по словам Ф.Хайека, у Торстейна Бунде Веблена, который указывал на необходимость равенства перед получением жизненно-необходимых благ.[11] С того времени перечень таких благ возрос, и в регулировании должен присутствовать принцип доступности.

Таким образом, основанием для регулирования естественных монополий являются и такие «неявные» правила, которые с одной стороны приводят к отказу от рыночных отношений, с другой стороны нет социальной «неудачи», что для современного общества является важнейшим фактором. Отмена регулирования и демополизация деятельности естественных монополий не позволит учитывать этот фактор, так как рынок равнодушен к социальным вопросам.



Цели регулирования естественных монополий отражены на рисунке 1.



Рисунок 1. Цели регулирования естественных монополий.

Развернутая трактовка целей регулирования:

1. Адекватность. Классическая цель экономической политики – обеспечить достаточной ассортимент и качество товаров и услуг для общества. Это цель осуществляется, и как предоставление частных товаров через рынки, так и представление общественных благ самим государством и включает в себя, помимо прочего, постоянную доступность товара.

2. Надежность. Цель надежности может быть интерпретирована как поддержание полноценной качественной работы на протяжении длительного периода. Уязвимость и угроза этому возникают в результате экономической нестабильности и кризисов, экологической опасности, волатильности валют, а также индивидуальные и коллективные неопределенности экономического и политического характера.

3. Справедливость, как цель экономической политики изначально направлена на справедливое распределение. Аспектом этой цели может быть равенство возможностей, справедливость исполнения и справедливость доходов. Помимо этого аспекта распределения, справедливость также может быть достигнута в смысле интерпретированной солидарности государства, производителя и потребителя.

4. Безопасность. Услуги и товары деятельности естественных монополистов как ничто другое, влияют на общее благо развитого индустриального общества. Некоторые из основных точек соприкосновения помимо прочего – обеспечение общественной безопасности, с помощью коммуникационных технологий. Освещение, перевозки, водоснабжение, связь, сфера услуг, создание условий для развитого информационного общества. Эксплуатируемые сети естественных монополистов, как незаменимая инфраструктура для обеспечения безопасных поставок являются в этом контексте особенно уязвимым объектом, адекватное и надежное обеспечение которого ни в коем случае не должно быть прервано. Безопасность поставок также может быть определена экономически, как достойный товар никто не исключен от его использования и не подлежит соперничеству. Исходя из этого аргумента, сети должны непрерывно регулироваться с целью обеспечения целевого использования выручки, и, таким образом, противодействовать угрозе не предоставления товара или услуги.

5. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. Без такой цели

немислимо дальнейшее развитие современного общества. Указанная цель должна относиться не только к регулированию деятельности компании, но и мотивировать потребителей, и с этой точки зрения может быть оправдана ценовая дискриминация. К.Фрай делает акцент на то, что, ОПЕК старается держать высокие цены на природные ресурсы именно по этой причине. [12].

Очевидно, что, благодаря превосходству в смысле сдерживания, регулирование наряду с распределительной задачей, существует задача, связанная с «социальным контролем». Результат характеристики регулирования, как «эволюционного процесса», это аргумент в отношении того, что, в доступной, улучшающейся, гибкой экономической организации, она по факту интегрирована в более широкую социальную регулирующую взаимосвязь. Из этого следует, что и методы регулирования, и цели являются лишь временными и могут меняться. В отношении общих целей экономической политики регулирования, Рейнолдс Дж. формирует регулирующую матрицу по которой условия должны удовлетворять: установление баланса между целями эффективности и справедливости, приемлемыми для общества [13].

Исходя из этих целей и осознания того, что неявные рыночные и нерыночные правила могут быть неудачными с точки зрения общего блага, требуется понимание, что регулирование естественных монополий основывается на нерыночных принципах. Установленный порядок может быть охарактеризован следующим образом:

промышленные производства ведут к концентрации власти, растущую незащищенность, не устраненные издержки и, среди прочего, противоречивые эффекты распределения. Во многих секторах они не в состоянии самостоятельно исправить и обеспечить адекватное снабжение товарами и услугами по низкой стоимости, кроме того, они не в состоянии ограничить злоупотребление властью, во всех этих случаях по причине общего блага необходимо регулирование.

Общее благо или социальные ценности, в свою очередь, не могут быть определены через денежные или рыночные меры. Дихотомия между частными и общественными целями может быть решена только вмешательством правительства. Хорошо разработанное и примененное государственное регулирование может стать более эффективным и привести к большим индивидуальным возможностям. Это может привести к новым социальным ценностям в распределении. Следовательно, для более глубокого понимания регулирования, необходимо учитывать синергетические эффекты. Это позволит рассмотреть ситуацию и за пределами границ регулируемой сфере, в смежных областях, включение в рассмотрение которых может положительно отразиться на общем качестве регулирования. Осуществление разделения и тестирование механизмов, которые обеспечивают улучшение использования социальных ресурсов в интересах общего блага. Стратегии регулирующего органа в значительной степени зависят от экономической и политической власти. Успехи в обеспечении всеобщего благосостояния зависят от консенсуса заинтересованных сторон и политической поддержки регулятора.

Развитие государственного регулирования естественных монополий – это процесс, направленный на долгосрочное методы протяженного по времени характера. Этот процесс должен иметь конкретные, связанные, обоснованные цели.

## Литература

1. Информационное агентство России ТАСС. Путин поручил подготовить механизм долгосрочного тарифообразования естественных монополий [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/ekonomika/10102547?nw=1606378719000> (дата обращения 18 декабря 2020 г.)
2. Шаститко А.Е., Павлова Н.С., Авдашева С. Антитраст в условиях двусторонней монополии. // Вопросы экономики. 2017;(8):75-91.
3. Белоусова Н., Васильева Е., Лившиц В. О государственном реформировании естественных монополий в экономике России // Общество и экономика. - 2012. - № 1. - с. 20.
4. Лившиц В. Н., Белоусова Н. И., Васильева Е. М. Концептуальные подходы к анализу и оценке реформ в сфере естественных монополий // Концепции. Научно-практический журнал. 2005. № 1 (15). С. 48–58.
5. Бабешко Л.О. Основы эконометрического моделирования: Учеб. пособие. – 2-е, исправленное. – М.: КомКнига, 2006. – 432 с.
6. Гальперин В.М., Игнатьев С.М., Моргунов В.И. Микроэкономика. - СПб.: Экономическая школа, 2010. - 226 с.
7. Айрапетова А.Г. Проблемы определения естественной монополии в современной экономике / А.Г. Айрапетова, О.А. Федотовская // Фундаментальные исследования. - 2014. - №9-4. - с. 834-837.
8. Королькова Е. Тенденции в развитии теоретических подходов к регулированию естественных монополий // Общество и экономика. - 2010. - № 7. - с. 11.
9. Кудрявый В.В. Системное разрушение системы [Электронный ресурс]. URL: //Energo-book\_Layout 1 22.10.16 111с.(дата обращения 18 декабря 2020 г.)
10. Оливер И. Уильямсон. Экономические институты капитализма Фирмы, рынки, "отношенческая" контракция. Санкт-Петербург Лениздат 1996
11. Фрай К. Экология и энергетическая безопасность — что важнее? (если бы Маслоу занимался проблемами энергетики) / К. Фрай // Вопросы экономики. 2006. - №4. - С. 104-113.

## Features and specifics of the goals of state regulation of natural monopolies

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

Krasnova T.A.

Saint-Petersburg State University of Economics

The article deals with the need to introduce common goals of state regulation of natural monopolies. The objectives of regulation are considered. Justifications of the reasons for regulation, from the point of view of economic efficiency, in the dynamic and static aspects are given. The interrelation of market and non-market rules of regulation is traced. The analysis and criteria for justifying regulation, taking into account public costs, are proposed. The necessity of adapting the regulatory objectives to the modern development of the economy is justified. The research methodology is based on analytical, comparative and systematic approaches, according to which it is impossible to further improve the methods of regulation without the goals of regulation. The analysis of the objectives of regulation of natural monopolies carried out in the article is highly relevant and can serve as a basis for practical activities in the field of strategic planning of state regulation of natural monopolies.

Keywords: natural monopolies, regulatory criteria, goals of state regulation.

## References

1. Russian News Agency TASS. Putin instructed to prepare a mechanism for long-term tariff formation of natural monopolies [Electronic resource]. URL: <https://tass.ru/ekonomika/10102547?nw=1606378719000> (accessed December 18, 2020)
2. Shastitko A. E., Pavlova N. S., Avdashevas. Antitrust in a two-way monopoly. // Voprosy ekonomiki. 2017;(8):75-91.
3. Belousova N., Vasilyeva E., Livshits V. On the State Reform of Natural Monopolies in the Russian Economy // Society and Economics. - 2012. - No. 1. - p. 20.
4. Livshits V. N., Belousova N. I., Vasilyeva E. M. Conceptual approaches to the analysis and evaluation of reforms in the sphere of domestic natural monopolies. Scientific and practical journal. 2005. No. 1 (15). pp. 48-58.
5. Babeshko L. O. Fundamentals of econometric modeling: Textbook. - 2nd, corrected. - M.: KomKniga, 2006 – - 432 p.
6. Galperin V. M., Ignatiev S. M., Morgunov V. I. Microeconomics. - St. Petersburg: Economic School, 2010. – 226
7. Airapetova A. G. Problems of determining the natural monopoly in the modern economy / A. G. Airapetova, O. A. Fedotovskaya // Fundamental Research. - 2014. - No. 9-4. - pp. 834-837.
8. Korolkova E. Trends in the development of theoretical approaches to the regulation of natural monopolies. - 2010. - No. 7. - p. 11.
9. Kudryavy V. V. System destruction of the system [Electronic resource]. URL: // Energo-book\_Layout 1 22.10.16 111c. (accessed December 18, 2020)
10. Oliver I. Williamson. Economic institutions of capitalism Firms, markets, "relational" contracting. Saint Petersburg Lenizdat 1996
11. Fry K. Ecology and energy security-what is more important? (if Maslow dealt with energy problems) / K. Fry // Economic issues. 2006. - No. 4. - pp. 104-113.

# Современная методология оценки эффективности управления предприятиями в сфере IT

**Инджиев Артур Александрович**

аспирант, председатель постоянной комиссии по вопросам экономического развития, предпринимательству и инвестициям Думы Георгиевского округа Ставропольского края, Tuz-art@mail.ru

## *Актуальность.*

Оценка эффективности управления хозяйствующим субъектом в сфере IT, отличается от привычных методов оценки эффективности управления вследствие нематериальности конечного продукта деятельности и отложенного эффекта оценки качества потребления. Научный интерес представляют исследование методологии оценки эффективности управления, способной дать объективный, количественно измеримый и действенный результат оценки. Учитывая информационный характер сложившейся современной экономической формации, исследование подобных вопросов являются своевременными и актуальными ответами на запросы общества.

*Объект исследования.* Методология оценки эффективности управления хозяйствующими субъектами.

*Предмет исследования.* Методология оценки эффективности управления хозяйствующими субъектами в сфере IT.

*Цель исследования.* Заключается в раскрытии формы и содержания современной методологии оценки эффективности управления хозяйствующими субъектами в сфере IT.

*Задачи исследования.* Заключаются в детекции содержания методологии оценки эффективности управления хозяйствующими субъектами в сфере IT.

*Методология исследования.* Используются теоретико - эвристические методы дескриптивного характера, базирующиеся на общепризнанных методах научного познания: анализ, синтез, аналогии, абстрагирование, дедукцию и др., обусловленные феноменологическими и системными принципами исследования.

*Результаты исследования.* Выражаются в раскрытии формы и содержания методологии оценки эффективности управления хозяйствующими субъектами в сфере IT.

**Ключевые слова:** экономическая добавленная стоимость, бизнес – ценность, сбалансированные показатели, ключевые показатели эффективности.

## **Введение**

Информационный уклад современной системы хозяйствования, отражается на всех сферах экономической деятельности, в виде роста использования информационных технологий в сложившихся бизнес процессах, рисунок 1 (по данным [5]).

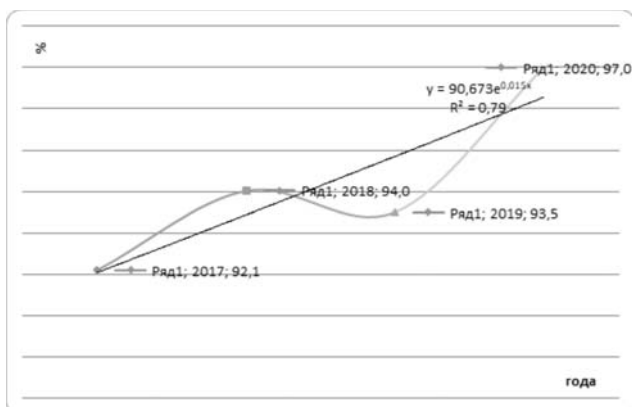


Рисунок 1 Использование информационных и коммуникационных технологий в организациях по видам экономической деятельности в России (в процентах от общего числа обследованных организаций), по данным [5]

Как мы видим из рисунка 1 количество информационных и коммуникационных технологий в хозяйственной деятельности субъектов предпринимательства неуклонно растёт, наибольший рост достигнут в период 2020 года, в условиях трансформации экономических процессов, обусловленных пандемией covid. Подобный бурный рост неизбежно создаёт более конкурентную среду в сфере IT, в которой вопросы оценки эффективности управления приобретают значимый системный характер для обеспечения эффективности хозяйствующего субъекта.

## **Основная часть**

Прежде чем перейти к детекции современной методологии оценки эффективности управления предприятиями в сфере IT, рассмотрим методологии оценки эффективности управления, применимые к сложившимся производственным и технологическим системам.

В первую очередь рассмотрим методологии оценки эффективности управления, сложившиеся исторически.

1. Первая методология базируется на принципах плановости результатов хозяйствования, характерная для школы научного управления. Когда за результат эффективности принимается соответствие фактически достигнутых показателей плановым показателям. Следует отметить значительную ограниченность с точки зрения практического применения данной методологии в современных условиях хозяйствования, особенно в сфере IT, где запланировать потребитель-

скую реакцию и предпочтение, например, на программный продукт достаточно сложно. Но при этом принцип плановости результатов хозяйствования при обоснованных математически плановых и прогнозных показателях представляет интерес для организаций с государственным участием.

2. Вторая методология основана на теории человеческих отношений и в первую очередь акцентирует внимание на факторы внутренней среды и социальную составляющую деятельности. То есть упор делается на эффективность управления человеческими ресурсами с расчётом соответствующих показателей (производительности, выработки, трудоёмкости и т.д.). Проблема использования данной методологии для оценки эффективности управления предприятием в сфере ИТ, заключается в том, что данная методология не учитывает реакцию рынка, рыночную конъюнктуру и в целом межхозяйственные связи.

3. Третья методология базируется на представлении организации как социально – политического института. То есть базируется на теории ценностей и увязке целей хозяйствования с политическим и социальным укладом в обществе. Применимость данной методологии очевидна возможна для общественных организаций, но мало применима для хозяйствующих субъектов, деятельность которых основана на рыночных принципах хозяйствования;

4. Четвёртая методология, основана на иерархическом представлении организации, как системного элемента, взаимодействующего с другими элементами системы (внешней среды). Основными параметрами, определяющими эффективность управления хозяйствующим субъектом, являются:

1. экономический эффект от результатов хозяйствования;
2. целостность внутренних связей и координации;
3. способность к адаптации в условиях изменения факторов внешней среды и способность реагировать на эти изменения;
4. эффективность управления человеческим капиталом.

Данная методология, основанная на системе сбалансированных показателей [1], является наиболее применимой для экономических систем, с инновационным характером развития. В большей степени данная методология применима для оценки эффективности управления хозяйствующими субъектами в сфере ИТ.

Что значимо в данной методологии – прежде всего, учёт взаимодействия предприятия с внешней средой и увязке факторов внутренней среды предприятия с факторами внешней среды предприятия. При этом, что важно трудовые ресурсы рассматриваются не с позиции ресурсообеспечения (человеческие ресурсы), а с позиции капитала (человеческий капитал). Современная методология оценки эффективности управления хозяйствующими субъектами в сфере ИТ базируется на ключевых показателях деятельности (англ. KPI), являясь современным представлением системы сбалансированных показателей (BSC), концепции которых основана в свою очередь на принципах системы управления эффективностью, вместо устаревшей системы управления целями. Представим содержание KPI в зависимости от характера практического применения, таблица 1.

Система сбалансированных показателей охватывает 4 уровня хозяйствования ИТ компании, таблица 2.

Таблица 1  
Показатели KPI по сфере прикладного применения

Показатели по сфере применения	Содержание показателей
Виды KPI	целевые (ориентированы на постановку и достижение целей)
	процессные (ориентированы на процессы внутри организации)
	проектные (основаны на принципах проектного управления)
Рассчитываемые значения KPI	финансовые
	клиентские
	внутренних процессов
	развития
По виду отображения	запаздывающие
	опережающие

Таблица 2  
Система сбалансированных показателей (BSC)

Показатели ИТ	Содержание	Область применения
Развитие ИТ компании	реализация стратегии, выполнение стратегических ИТ-проектов	Руководство ИТ компании
Ориентация на будущее	развитие ИТ-архитектуры, исследование и анализ применения новых технологий, управление знаниями, повышение качества управления персоналом, улучшение производительности ИТ-сервисов	Подразделения ИТ компании
Операционное преимущество	высокое качество процессов: результативность, эффективность, безопасность и надежность, повышение производительности труда	Менеджмент среднего звена ИТ компании
Ориентация на пользователей	партнерские отношения с бизнесом, поддержка заданного качества ИТ-сервисов, качественное выполнение программных разработок, повышение удовлетворенности пользователей	Пользователи ИТ продукции

Методическая модель KPI базируется на принципах результативности и эффективности, учитываемых в менеджменте качества [2,3,4], что также является важным для обеспечения эффективности хозяйственной деятельности. Альтернативной методической моделью в современной методологии оценки эффективности управления хозяйствующими субъектами в сфере ИТ, является модель, предложенная ITIL [6], которая базируется на 4 ключевых параметрах ИТ компании, таблица 3.

Как видим, из таблицы 2 и 3 принципиальных разностей методического плана между моделью KPI и ITIL нет, и та и другая ориентированы на внутренние процессы в связке с факторами внешней среды. При этом, следует отметить, что модель ITIL, более конкретна по оцениваемым параметрам, чем модель KPI (в модели KPI требуется разработка показателей в каждом отдельном случае).



Таблица 3  
 Модель ITIL, для оценки эффективности управления хозяйствующими субъектами в сфере IT

Параметры			
Операционный	Финансовый	Стратегический	Промышленный
Снижение времени разработки IT продукта	Эффективность возврата инвестиций	Управление рыночной позицией	Увеличение доли рынка
Рост производительности труда	Снижение затрат	Создание конкурентных преимуществ	Управление рыночной нишей
Увеличение мощности	Управление неоперационными расходами	Управление уровнем компетенций	Обеспечение стабильности IT компании
Увеличение надежности	Снижение неоперационных расходов	Управление потребительскими предпочтениями	Стремление к лидерству
Снижение рисков	Рост доходов	Повышение качества	Бренд ориентированный продукт
Эффективность использования ресурсов	Рост валовой маржи	Учёт потребностей	Ценовая политика
Повышение эффективности операционной деятельности	Исполнение бюджета	Создание инновационных продуктов	Соответствие стандартам ИСО

### Выводы

Как мы видим из данного исследования, современная методология оценки эффективности управления предприятиями в сфере IT имеет свои особенности по сфере применения, при этом учитывая бурный рост информационно – коммуникационной сферы в России игнорировать эти особенности нельзя. Современная методология оценки эффективности управления предприятиями в сфере IT, основанная на системе сбалансированных показателей, при всей методической сложности, способна обеспечить объективность и результативность оценки, что является важным конкурентным преимуществом для хозяйствующего субъекта.

### Литература

1. Ветлужских Е. Н. Система вознаграждения. Как разработать цели и KPI/Тех. ред. Н. Лисицина. М.: Альпина Паблшер, 2013. -216 с.
2. ГОСТ Р ИСО/ТО 10017-2005 Статистические методы. Руководство по применению в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001 (Переиздание) [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200039940>, свободный – (дата обращения 25.02.2021);
3. ГОСТ Р ИСО 9000-2008 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200068733>, свободный – (дата обращения 25.02.2021);
4. Микрина В.Г. История возникновения и особенности развития трудовых прав человека // Евразийский юридический журнал. 2019 (129). № 2. С. 205-207.

5. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://tourism.gov.ru/contents/statistika/statisticheskie-dannye-po-rf-2/statisticheskie-dannye-po-rf-v-period-2016-2020-gody/>, свободный – (дата обращения 25.02.2021);
6. ITIL - IT service management. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/itil>, свободный – (дата обращения 25.02.2021).

**Modern methodology for assessing the effectiveness of enterprise management in the IT sector**  
*JEL classification: B00, D20, E22, E44, L23, L51, L52, M11, M20, M30, Z33*

**Indzhiyev A.A.**

Dumas of the district Of St. George of Stavropol Krai,  
*Relevance.*

The assessment of the effectiveness of management of an economic entity in the field of IT differs from the usual methods of assessing the effectiveness of management due to the immateriality of the final product of activity and the deferred effect of assessing the quality of consumption. Of scientific interest is the study of the methodology for assessing the effectiveness of management, which can give an objective, quantifiable and effective evaluation result. Given the informational nature of the current economic formation, the study of such issues is a timely and relevant response to the needs of society.

*The object of the study.* Methodology for assessing the effectiveness of management of economic entities.

*The subject of the study.* Methodology for assessing the effectiveness of management of economic entities in the field of IT.

*The purpose of the study.* It consists in revealing the form and content of the modern methodology for assessing the effectiveness of management of economic entities in the field of IT.

*Objectives of the study.* They consist in detecting the content of the methodology for assessing the effectiveness of management of economic entities in the IT field.

*Research methodology.* Theoretical and heuristic methods of a descriptive nature based on the generally accepted methods of scientific knowledge are used: analysis, synthesis, analogies, abstraction, deduction, etc., due to the phenomenological and systemic principles of research.

*The results of the study.* They are expressed in the disclosure of the form and content of the methodology for assessing the effectiveness of management of economic entities in the field of IT.

Key words: economic value added, business value, balanced indicators, key performance indicators.

### References

1. Vetluzhskih E. N. The remuneration system. How to develop objectives and KPI/Those. N. Lisitsyn. M.: Al'pina Pablisher, 2013. -216 p.
2. GOST R ISO / TO 10017-2005 Statistical methods. Guidelines for use in accordance with GOST R ISO 9001 (Reissue) [Electronic resource].- Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/1200039940>, free – (accessed 25.02.2021);
3. GOST R ISO 9000-2008 Quality management Systems. Basic provisions and dictionary. [Electronic resource].- Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/1200068733>, free – (accessed 25.02.2021);
4. Mikrina V. G. History of the origin and peculiarities of development of the labor rights of man // Eurasian law journal. 2019 (129). No. 2. P. 205-207.
5. Federal State Statistics Service [Electronic resource].- Access mode: <https://tourism.gov.ru/contents/statistika/statisticheskie-dannye-po-rf-2/statisticheskie-dannye-po-rf-v-period-2016-2020-gody/>, free – (accessed 25.02.2021);
6. ITIL - IT service management. [Electronic resource].- Access mode: <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/itil>, free – (accessed 25.02.2021).

# Направления повышения эффективности функционирования фирмы

## Кондрашова Анна Викторовна,

к.э.н., доцент, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина», a.kondrashova2012@yandex.ru

## Алексеев Вячеслав Артурович

магистрант, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина», aleksv9714@rambler.ru

## Григорьян Андраник Робертович

магистрант, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина»

## Шевченко Вадим Сергеевич

магистрант, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина», vadim.shevchenko.91@mail.ru

Разработаны теоретические рекомендации по обеспечению устойчивого и эффективного функционирования фирмы. В работе изучены теоретические аспекты экономической эффективности деятельности компаний, выявлены и обоснованы факторы и направления роста результативности. Систематизированы важнейшие факторы, которые определяют рост экономической эффективности деятельности газораспределительных фирм в сфере поставок сниженных углеводородных газов и нефтепродуктов, а именно доступность ресурсного обеспечения, степень освоения производственного потенциала, освоение маркетинговых инструментов, что позволило обосновать направления роста конкурентоспособности и развития производственных, технико-технологических процессов. Предложены направления повышения экономической эффективности развития организаций в сфере поставок сниженных углеводородных газов и нефтепродуктов, а именно активизация человеческого фактора, экономия рабочего времени, внедрение инновационных технологий, улучшение качества продукции, активизация риск-менеджмента. Представлены рекомендации, позволяющие повысить экономическую эффективность деятельности фирмы посредством расстановки акцентов на маркетинговую составляющую АЗС. Возникает острая необходимость внедрения маркетинговых мероприятий в целях повышения эффективности функционирования автозаправочных станций в Краснодарском крае с привлечением альтернативных схем финансирования в условиях высокой рискованности инвестирования капитала в техническое переоснащение деятельности. Предполагается, что обеспечение эффективного функционирования фирм в сфере реализации нефтепродуктов связано с внедрением маркетинговых мероприятий. Разработаны практические рекомендации по обеспечению устойчивого и эффективного функционирования фирмы при реализации нефтегазовой и нефтетехнической продукции.

**Ключевые слова:** экономическая эффективность, фирма, маркетинговые мероприятия, реализация нефтепродуктов, маркетинговые мероприятия.

Как известно, экономическая эффективность оценивается по сумме использованных в производстве ресурсов. К ним относятся капитал, трудовые ресурсы, земля, энергия и др. Для оценки экономической эффективности нефтегазового предприятия необходимо узнать значение основных показателей прибыли, издержек. Экономическая эффективность зависит от степени использования имеющихся ресурсов.

Проблема повышения экономической эффективности фирмы широко освещена в различных научных работах М. С. Абрютин, В. И. Гайдук, С. М. Гуркиной, П. С. Лемещенко, В. Д. Секерина, В. В. Шевцова и других.

Экономическая эффективность подразделяется на общую (абсолютную) и сравнительную. Абсолютный показатель эффективности идет в сравнение с рентабельностью производственного процесса, размером получаемой прибыли. Необходимо понимать и различать понятия «экономический эффект» и «экономическая эффективность». Первое – это результат мероприятия. Своего рода некий дополнительный доход от внедрения чего-либо, является абсолютной величиной. Второе – является относительным показателем, выражается в отношении экономического эффекта к затратам. Абсолютные показатели предоставляют возможность учесть динамику показателя прибыли за период. При этом в этом показателе учитывается и инфляция. Относительные показатели связаны с соотношением прибыли и капитала, который вложен в производство. Поэтому на него не оказывает влияния фактор инфляции. Также экономическая эффективность отражается через способность фирмы выпускать большое количество продукции при минимальных издержках [1] (рис. 1).

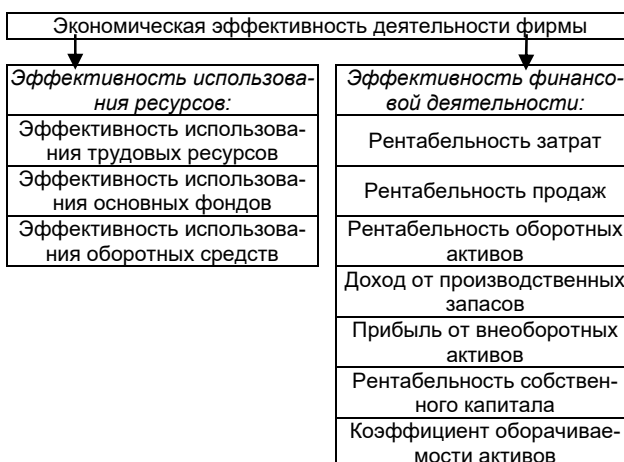


Рисунок 1 - Элементы эффективности деятельности фирмы

Критерии экономической эффективности нефтегазовых предприятий изображены на рисунке 2.



Рисунок 2 - Критерии экономической эффективности

Для повышения экономической эффективности нефтегазовых предприятий необходимо учитывать внутренние и внешние факторы, проводить постепенную модернизацию производства, повышать квалификацию сотрудников.

Применительно к нефтегазовым проектам с помощью показателя экономической эффективности можно определить критерии доходности, сроков окупаемости, оборачиваемости активов [2, 3].

С помощью показателя экономической эффективности можно определить критерии доходности, сроков окупаемости нефтегазовых проектов, оборачиваемости активов. На управление экономической эффективностью влияют внутренние (технологии, корпоративная культура, стиль управления) и внешние (инфляция, налоговая политика, мировые кризисы) факторы (рис. 3).

Таким образом, экономическая эффективность нефтегазовых предприятий выражается через показатели результативности, рентабельности, размеры прибыли [4, 5].

Категория	Примеры
Политические	Налоговая политика, инфляция, изменения в законодательстве, мировые кризисы, революционные настроения и т.д.
Отраслевые	Особенности функционирования той или иной отрасли
Территориальные	Особенности расположения, природно-климатические условия и т.д.
Экстенсивные	Рост объёма используемого сырья, увеличение основных фондов и т.д.
Интенсивные	Эффективность производительности труда, материалоотдачи, фондоотдачи и т.д.
Общие	Особенности производства, общее состояние производства, компании в целом
Структурно-организационные	Основы управления, принципы принятия управленческих решений и т.д.
Особые	Факторы риска

Рисунок 3 – Факторы, влияющие на эффективность деятельности предприятия

Внутренние факторы – управленческие решения внутри самой организации. Необходимо понимать основные методы повышения экономической эффективности (рис. 4).

В сфере нефтедобычи для расширения производственной базы необходимо осваивать лицензионные участки: необходимы масштабные вложения. Один важный фактор развития фирмы – средний возраст нефтеперерабатывающих заводов. Их возраст более пятидесяти лет. Поэтому многие крупные нефтяные и нефтеперерабатывающие компании активно вкладывают средства в обновление производственных мощностей.

сти лет. Поэтому многие крупные нефтяные и нефтеперерабатывающие компании активно вкладывают средства в обновление производственных мощностей.



Рисунок 4 – Факторы, влияющие на экономическую эффективность нефтегазовых предприятий

Оценим перспективы развития отрасли реализации нефтепродуктов посредством АЗС. Выделим приоритеты роста экономической эффективности деятельности фирм в сфере поставок сниженных углеводородных газов и нефтепродуктов.

В условиях постоянного повышения уровня требований потребителей к качеству продукции и обслуживания особенно важно делать акцент на маркетинговую составляющую. Целесообразно увеличить инвестирование в формирование и грамотную организацию маркетинговой стратегии фирм (рис. 5).

На рынке реализации нефтепродуктов около 86 % покупателей фактически будут платить больше за лучшее обслуживание клиентов.

Социальные сети - это поле битвы, где малые и средние предприятия могут легко посягнуть на долю рынка крупного бренда, потому что их усилия, как правило, очень низовые, а их сила – вовлеченность. Небольшие компании обычно более ловкие в этих вопросах, поэтому корпоративным организациям необходимо понять, как быть «человечными», т. е. клиентоориентированными в социальных сетях. Социальные сети могут быть чрезвычайно влиятельными и вдохновлять на взаимодействие, в отличие от любого другого средства контент-маркетинга.

Полагаем, что лучшие практики для социальных сетей включают:

1. Создание стандартизированных руководств по работе с социальными сетями для каждого сотрудника. Создание процесса реагирования на клиентов в социальных сетях, в котором участвуют все соответствующие члены команды, чтобы усилия не дублировались. Такой инструмент, как Smart Inbox от Sprout Social, упрощает совместную работу нескольких членов команды и сетей. Упоминание позволяет выслушать клиентов, которые напрямую не обращаются к вам. Поскольку корпоративные компании, как правило, имеют больше социальных взаимодействий, возникает необходимость создать систему реагирования, к которой имеет доступ вся команда или компания.

2. Акцент на человечность. Это может показаться противоречащим нормам корпоративного маркетинга, но людям нравятся люди, а не роботы. Платформа взаимодействия, связанная с социальными аккаунтами компании, упростит поиск подписчиков, открывая путь к непрерывному диалогу.

3. Омниканальный маркетинг: понимание клиентов через точки соприкосновения. Клиенты регулярно взаи-

модействуют с брендами в различных средах. Это может быть слабым местом предприятия, если с ним обращаться неправильно, без структуры или стратегии.

Пути повышения экономической эффективности фирмы



Рисунок 5 - Пути повышения экономической эффективности предприятий

Даже давно существующие корпоративные компании с трудом поддерживают новые каналы и создают единый бренд для каждого из них. Никто не имеет преимуществ, поэтому лучшие предприятия стараются его создать.

Лучшие практики омниканального маркетинга включают:

1. Использование всех точек взаимодействия с клиентами для сбора данных и их хранение в центре взаимодействия для будущих коммуникаций. Используйте доступные данные для выявления основных клиентов и потенциальных клиентов и взаимодействуйте с ними с помощью маркетинга и продаж.

2. Проведение персонализированных кампаний с учетом как текущего канала, так и действий покупателя для максимальных конверсий.

3. Маркетинговая платформа взаимодействия, особенно с собственными возможностями ИИ, может быть полезна в омниканальном маркетинге, поскольку она может отслеживать каждого потребителя или покупателя по электронной почте, веб-сайту, социальным сетям и другим каналам и предсказывать лучший следующий контент или предложение.

4. Ожидания аудитории делают платформы взаимодействия обязательными для серьезных маркетологов. Создание и доставка контента, коммуникация по различным каналам и оценка длинного списка потенциальных клиентов - все это может стать работой на полный рабочий день на уровне предприятия без некоторой автоматизации, данных и организации.

Маркетинг нефтегазовых организаций направлен на решение следующих задач:

- 1) систематический анализ нефтегазового рынка;
- 2) создание товаров и контроль ценообразования;
- 3) стимулирование продаж нефтепродуктов.

На рынке реализации нефтепродуктов для успешного функционирования автозаправочных станций необходимо учитывать риски:

- неоперативную и недостоверную информацию о текущих остатках нефтепродуктов в резервуарах АЗС;
- слабый учет и контроль за персоналом АЗС;
- аварийный выход оборудования из строя;
- риск возникновения чрезвычайных ситуаций;
- хищения.

левые риски включают:

- колебания курсов валют и изменение политики государства в сфере таможенно-тарифного регулирования также может привести к дисбалансу спроса и предложения нефтепродуктов, гелия, СУГ;
- изменение закупочных или рыночных цен на нефтепродукты, гелий, СУГ и продукты нефтехимии может повлиять на уровень доходности фирмы.

Региональные риски связаны с географическими и климатическими особенностями страны и региона. Финансовые риски связаны с изменением процентных ставок, курса обмена иностранных валют. Для минимизации правовых рисков фирма осуществляет постоянный мониторинг изменений, вносимых в налоговое законодательство.

В частности, ООО «Газэнергосеть розница» осуществляет мелкооптовую и розничную реализацию сжиженного углеводородного газа и нефтепродуктов производства предприятий ПАО «Газпром». ООО «Газэнергосеть розница» (дочерняя компания ООО «Газпром газэнергосеть») управляет розничными активами по реализации СУГ и нефтепродуктов в 28 регионах.

Более половины АЗС в России принадлежат компаниям, не входящим в вертикально-интегрированные нефтяные компании. Задача государства дать таким компаниям возможности для развития – помощь в привлечении финансирования, внедрение новых технологий. В Европе растет количество альтернативных заправок: начиная с электричества, водородного и газомоторного топлива (пропан-бутан, компримированный газ, сжиженный природный газ), заканчивая синтетическим топливом из угля и биотопливом.

В России также активно развивается формат магазинов при АЗС convenience store – «удобный ритейл». Развитие идет интенсивно, и изменения носят, в первую очередь, не количественный, а качественный характер. Основа концепции – комфорт для покупателя. Зачастую потребности потребителя не ограничиваются только заправкой своего автомобиля, а зависят от местоположения, времени и обстоятельств. Для привлечения и удержания клиентов путем предоставления качественных и разнообразных товаров так важны партнерские связи фирмы, стабильность поставок и надежность поставщиков [5].

В Европе продажи аксессуаров и сопутствующих товаров на автозаправках составляют 2/3 прибыли АЗС. В России показатель находится на невысоком уровне, но постоянно растет. Специфика российского заправочного бизнеса такова, что для многих АЗС основными источниками дохода являются уже не бензин и дизельное топливо, а сопутствующие товары. В перспективе же речь идет о том, что бензоколонки станут лишь небольшой частью сетей многофункциональных сервисных комплексов, расположенных вблизи автодорог. Главное – грамотно выстроить работу, и следовать как традиционным правилам торговли, так и внедрять новейшие технологии.

В качестве перспектив развития сферы деятельности АЗС можно выделить направления:

1. Усиление роли собственной торговой марки АЗС.



Многие АЗС делают упор на развитие ассортимента товаров собственной торговой марки. И этот тренд будет усиливаться. Например, у одного из лидеров рынка - АЗС «Газпромнефть» - товары для автомобилистов выпускаются под торговыми марками «Сеть АЗС Газпромнефть» и G-Drive. Компания запустила также бренд кафе Drive Café и под этим брендом выпускает напитки, снеки, конфеты и даже шоколадные батончики. На большинстве заправок Drive Café посетителям предлагают свежую выпечку, сопутствующие товары и свежеваренный кофе.

В компании отмечают, что сегодня просто реализовать топливо недостаточно. Современным АЗС важно обеспечивать не только быстрое обслуживание покупателей, но и создавать комфортную среду и уютную атмосферу для них, превращая свои АЗС в островки безопасности, где можно отдохнуть или совершить покупки необходимых в дороге товаров.

Ещё один пример успешного запуска продаж напитков под собственным брендом – АЗС Star в Германии, которые превратились из классических автозаправок с магазинами в гастрономические места встреч. Кафе АЗС предлагают посетителям кофе, производимый исключительно для сети из сырья с сертифицированных ферм Fairtrade. Реализация горячих напитков на станциях увеличилась настолько, что в большинстве кафе появилась вторая кофемашинка.

Успешные кейсы Shell, Газпромнефть и других сетей, вышедших в лидеры по среднесуточному проливу нефтепродуктов, – это лучшее доказательство того, что развитие СТМ сети АЗС дает положительный результат. Также собственный бренд снижает зависимость от поставщиков и производителей.

## 2. Изменение ассортиментных групп.

В 2020 году усиливается тренд на развитие АЗС, как полноценных заведений общественного питания.

Российские предприниматели начали понимать, что покупатели отдают предпочтение автозаправочным станциям с кафе, магазинами и дополнительным сервисом. Поэтому АЗС стали уходить из ассортимента неликвидных товаров (масла, аккумуляторы, шины) и снижать активность продаж в магазинах при заправках в пользу кафе.

3. Сотрудничество с ресторанами хорошо известных брендов

Новый для России тренд – сотрудничество заправочных сетей с ресторанами таких хорошо известных потребителю брендов как «Бургер Кинг», «KFC» и «Макдоналдс».

По оценкам аналитиков сети АЗС «Газпромнефть», подобные коллаборации позволяют увеличить трафик на 5–7% и реализацию нефтепродуктов на 3–5%. Пример реализации такой стратегии можно оценить на АЗС в Санкт-Петербурге, где успешно работает ресторан быстрого питания «Бургер Кинг».

Эксперты уверены, что развитие ресторанов формата drive through является перспективным, несмотря на непростую реализацию проектов на уже существующих заправочных комплексах.

4. Использование современного высокоскоростного оборудования

## 5. Развитие сложных программ лояльности -

АЗС привлекают клиентов программами лояльности.

ООО «ГЭС розница» использует дисконтная программа лояльности АЗС «Газпром», которая позволяет

контролировать затраты на топливо и накапливать привилегии. Став обладателем дисконтной карты сети АЗС «Газпром», автолюбитель получает статус постоянного клиента и возможность экономить при каждой заправке. Стоимость дисконтной карты составляет 250 (двести пятьдесят) рублей.

Общие условия по программе лояльности:

- Программа лояльности предназначена для физических лиц.

- Программа лояльности действует при заправке за наличный расчет и по банковской карте.

- Срок действия программы лояльности не ограничен.

- Скидки по программе лояльности не распространяются на товары в магазинах при АЗС.

- Дисконтные карты принимаются на всех АЗС сети «Газпром». На автоматических АЗС по дисконтным картам предоставляется фиксированная скидка 2%. Объем заправленного топлива не идет в зачет накопленных скидок на карте.

## 6. Экологичность

Ответственное отношение к окружающей среде становится важной частью философии АЗС. Для компаний это ещё один способ доказать, что они разделяют ценности и взгляды заботящихся о природе клиентов. На автозаправочных комплексах появляются экокбоксы для сбора опасных отходов и электрочастицы устройства, а кафе и магазины успешно используют такое маркетинговое эко-решение как замена одноразовых стаканчиков.

Зарубежные АЗС активно предлагают своим клиентам заменить пластиковые стаканчики для напитков на многоразовую чашку навынос, привязывая к ней скидки и бонусы.

1200 автозаправочных станций Shell в Германии уже присоединились к программе использования многоразовых чашек. Принимая участие в депозитной системе RECUP, клиенты могут заказать кофе с собой в депозитной чашке за 1 евро, а вернуть ее можно у многих партнеров по всей стране. Таким образом, они способствуют сокращению отходов и экономии природных ресурсов.

Тренд на экологичность не обошёл стороной и российские АЗС. Ярким примером может служить АЗС сети «Газпромнефть» – на петербургских заправках сети ещё в 2013-м году начали устанавливать первые экокбоксы. С момента установки были утилизированы тысячи килограммов батареек, энергосберегающих ламп и ртутных термометров.

Эко-миссия в 2020 году может стать одной из тех, ради которых покупатели приезжают на АЗС вновь и вновь. А желание компаний следовать этому тренду позволит поддерживать имидж, удерживать старых клиентов и привлекать новых.

## 7. Уход в онлайн

Пандемия COVID-19 серьёзно сказалась на изменении покупательского поведения. На фоне призывов к социальному дистанцированию оказались затронуты многие отрасли. В этой ситуации стали актуальны онлайн-продажи. Тенденция приобретения товаров и услуг с помощью мобильных приложений коснулась и АЗС.

Так, мобильное приложение «Газпромнефть» уже стало цифровым маркетплейсом, в котором можно оплатить услуги не выходя из машины.

Таким образом, учитывая все вышеописанные мероприятия можно увеличить эффективность автозапра-

вочного бизнеса, который играет важную роль посредника между производителями топлива и потребителями. Он является частью нефтяной промышленности, которая является важной частью экономической системы нашей страны. Именно поэтому повышение эффективности функционирования сетей автозаправочных станций приоритетное направление в бизнесе и государственной политике.

Ценовая конкуренция в силу узкого диапазона цен на топливо уже не способна существенно влиять на предпочтения клиентов АЗС. Владельцам заправок приходится искать альтернативные способы привлечения внимания потребителей. Чтобы завоевать покупателя, которому свои услуги предлагают сразу несколько операторов, и повысить в целом эффективность функционирования автозаправочных станций, необходимо регулярно внедрять актуальные маркетинговые мероприятия.

Одним из способов реализации маркетинговой стратегии является акцент на привлекательности АЗС, ее внешней составляющей, чистоте, удобном подъезде, высококачественном освещении. В ночное время качественная, хорошо обозреваемая вывеска может повысить посещаемость заправки до 50%.

Следующим элементом маркетинговой стратегии является повышение качества услуг. Это довольно обширная сфера, требующая также активного использования новых технологий.

Таким образом, разработаны положения по обоснованию направлений устойчивого и эффективного функционирования фирм в сфере поставок сниженных углеводородных газов и нефтепродуктов.

Систематизированы важнейшие факторы, которые определяют рост экономической эффективности деятельности газораспределительных фирм в сфере поставок сниженных углеводородных газов и нефтепродуктов, а именно доступность ресурсного обеспечения, степень освоения производственного потенциала, освоение маркетинговых инструментов, что позволило обосновать направления роста конкурентоспособности и развития производственных, технико-технологических процессов.

Предложены направления повышения экономической эффективности развития организаций в сфере поставок сниженных углеводородных газов и нефтепродуктов, а именно активизация человеческого фактора, экономия рабочего времени, внедрение инновационных технологий, улучшение качества продукции, активизация риск-менеджмента, что позволит повысить производительность труда, улучшить имеющийся производственный, экономический потенциал.

#### Литература

1. Кондрашов Д. В. Риск-менеджмент как направление повышения эффективности бизнеса / Д. В. Кондрашов, А. В. Кондрашова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по материалам 74-й науч.-практ. Конф. По итогам НИР за 2018 г.; под ред. А. Г. Коцаева. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – С. 817–819.
2. Инвестиционный менеджмент: метод. указания / В. И. Гайдук, А. В. Кондрашова. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 40 с.
3. Секерин В. Д. Инвестиционный менеджмент : учеб. пособие / В. Д. Секерин, В. И. Гайдук, А. Е. Горохова, А. В. Кондрашова. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 104 с.

4. Кондрашова А. В. Использование инновационных элементов в маркетинговой стратегии сети АЗС / А. В. Кондрашова, А. Е. Бердянова // Проектный и инвестиционный менеджмент в условиях цифровой экономики : материалы национальной научно-практ. конф. (г. Краснодар, 2 апреля 2020 г.). – Краснодар : ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ - филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2020. – С. 141–145.

5. Кондрашова А. В. Маркетинговая стратегия как основа устойчивого развития компаний в сфере реализации нефтепродуктов / А. В. Кондрашова, А. Е. Бердянова // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи : сборник статей по материалам XI Всеросс. (национальной) науч.-практ. конф. молодых ученых, посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева (г. Курган, 21 ноября 2019 г.). Курган : Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева (Лесниково), 2019. – С. 331–335.

6. Сысоева Е.В. Современное оперативное управление производством в организации // Инновации и инвестиции. 2019. № 3. С. 121-125.

7. Никулин Л.Ф., Сулимова Е.А., Потапов Р.А. Теоретические аспекты становления современной модели менеджмента // Инновации и инвестиции. 2017. № 3. С. 109-112.

8. Clustering as a criterion for the success of modern industrial enterprises / Akhmetshin E.M., Kolpak E.P., Sulimova E.A., Kireev V.S., Samarina E.A., Solodilova N.Z. // International Journal of Applied Business and Economic Research. 2017. T. 15. № 23. С. 221-231.

#### Directions for improving efficiency of the firm's functioning

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

**Kondrashova A.V., Alekseev V.A., Grigoryan A.R., Shevchenko V.S.**

Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin

Theoretical recommendations for ensuring the firm's sustainable and efficient functioning have been developed. The theoretical aspects of the economic efficiency of companies in the work were studied, the factors and directions of productivity growth were identified and substantiated. The critical factors that determine the growth of economic efficiency of gas distribution firms in the supply of liquefied hydrocarbon gases and petroleum products were systematized, namely the availability of resourcing, the degree of potential productive capacity, development of marketing tools, which allowed to justify the directions of increasing the competitiveness and development of production and technological processes. The directions of increasing the economic efficiency of organizations development in the field of supply of liquefied hydrocarbon gases and petroleum products have been proposed, namely, the revitalization of the human factor, saving working time, the introduction of innovative technologies, improving product quality, and the revitalization of risk management. The recommendations that allow to increase the economic efficiency of the company's activities by a focus on the marketing component of the petrol station has been presented. There is an urgent need to introduce marketing activities in order to improve the efficiency of petrol stations in the Krasnodar region through alternative financing schemes in conditions of high risk of investing capital in technical re-equipment of activities. It is assumed that ensuring the effective functioning of firms in the sphere of petroleum products sales is associated with the introduction of marketing activities. Practical recommendations have been developed to ensure the firm's sustainable and

effective functioning in the sale of oil and gas and petroleum products.

Keywords: economic efficiency, firm, marketing efforts, sales of petroleum products, marketing activities.

#### References

1. Kondrashov D. V. Risk management as a direction of increasing the efficiency of business / D. V. Kondrashov, A. V. Kondrashova // Scientific support of the agro-industrial complex: collection of works. Art. based on materials from the 74th scientific-practical. Conf. Based on the results of research work for 2018; ed. A.G. Koschaeva. - Krasnodar: KubSAU, 2019. - P. 817–819.
2. Investment management: method. instructions / V. I. Gaiduk, A. V. Kondrashova. - Krasnodar: KubGAU, 2016. -- 40 p.
3. Sekerin VD Investment management: textbook. allowance / V. D. Sekerin, V. I. Gaiduk, A. E. Gorokhova, A. V. Kondrashova. - Krasnodar: KubGAU, 2018. -- 104 p.
4. Kondrashova A. V. The use of innovative elements in the marketing strategy of the gas station network / A. V. Kondrashova, A. E. Berdyanova // Project and investment management in the digital economy: materials of the national scientific and practical. conf. (Krasnodar, April 2, 2020). - Krasnodar: Federal State Budgetary Institution "Russian Energy Agency" of the Ministry of Energy of the Russian Federation Krasnodar TsSTI - branch of the Federal State Budgetary Institution "REA" of the Ministry of Energy of Russia, 2020. - pp. 141–145.
5. Kondrashova A. V. Marketing strategy as a basis for sustainable development of companies in the field of oil products sales / A. V. Kondrashova, A. E. Berdyanova // Development of scientific, creative and innovative activities of youth: a collection of articles based on the materials of the XI All-Russian. (national) scientific-practical. conf. young scientists dedicated to the 75th anniversary of the Kurgan State Agricultural Academy named after T.S. Maltsev (Kurgan, November 21, 2019). Kurgan: Kurgan State Agricultural Academy. T.S. Maltseva (Lesnikovo), 2019. - pp. 331–335.
6. Sysoeva E.V. Modern operational management of production in the organization // Innovations and investments. 2019.No. 3.P. 121-125.
7. Nikulin L.F., Sulimova E.A., Potapov R.A. Theoretical aspects of the formation of a modern management model // Innovations and investments. 2017. No. 3. S. 109-112.
8. Clustering as a criterion for the success of modern industrial enterprises / Akhmetshin E.M., Kolpak E.P., Sulimova E.A., Kireev V.S., Samarina E.A., Solodilova N.Z. // International Journal of Applied Business and Economic Research. 2017.Vol. 15.No. 23.P. 221-231.

# Концепция создания цифровых управленческих систем для руководителей государственных и коммерческих структур на основе BID-технологии

**Костин Максим Сергеевич,**  
президент ООО «ИнтеллСофт Бизнес Групп», kostin@isbg.ru

**Розин Владимир Михайлович,**  
к.т.н., главный конструктор ВИП- Систем, ООО «ИнтеллСофт Бизнес Групп», rvm@isbg.ru

**Русс Владимир Григорьевич,**  
к.т.н., директор ФБУ «КВФ «Интерстандарт»,  
vgruss@gost.ru

**Стерхов Михаил Юрьевич,**  
директор по разработкам, ООО «ИнтеллСофт Бизнес Групп»,  
sterhov@gmail.ru

**Царева Марина Владимировна,**  
старший преподаватель кафедры начертательной геометрии и графики Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ),  
TsarevaMV@mgsu.ru

В статье рассматривается концепция создания управленческих систем для высшего руководства государственными и коммерческими структурами на основе отечественной технологии «Сборка вместо разработки» (BID-технологии). Описываются основные причины недостаточной эффективности существующих методов информационного обслуживания руководства, ориентированные, в основном, на механистическую обработку данных и предлагающие, в большинстве случаев, «жесткие» решения и интерфейсы, структура и содержание которых, как правило, зависят от возможностей разработчиков и не учитывают индивидуальных особенностей и предпочтений руководителей, вынужденных в условиях дефицита времени и многофункциональной деятельности по управлению сложными взаимодействиями, использовать для принятия решений собственную информацию, собираемую с помощью близкого окружения. Приводятся аргументы в пользу создания универсального инструмента, позволяющего оперативно перенастраивать интерфейсы в зависимости от складывающейся ситуации. Обосновывается возможность, с учетом накопленного опыта по разработке и внедрению управленческих систем предложить Заказчикам реализацию универсальной BID-технологии (Build Instead of Design) по адаптации и настройке готовых визуально-интерактивных панелей (ВИП-панелей) собственными силами.  
**Ключевые слова:** сборка, BID – технология, универсальность, ВИП-панели, визуализация.

В новых условиях, ориентированных на цифровую трансформацию экономики и реализацию «Национальных проектов», возникло желание обобщить накопленный опыт по созданию и внедрению управленческих систем, считая, что «модель интересов» руководителей сложной многосвязной структуры (регион, министерство, корпорация, предприятие и др.), никогда не станет доступной ИТ-разработчикам.

Иначе говоря, имеется «разрыв» информационных интересов между целями руководства, на основе которых реализуется политика управления, обеспечивающая защиту и продвижение интересов структуры, и деятельностью ИТ-служб, прекрасно владеющих методами сбора и механистической обработки данных.

Поскольку, решения, принимаемые руководством, связаны в основном с обеспечением устойчивости и надежности связей взаимодействия, а также с созданием и прогнозированием возможности появления новых связей, с одной стороны, и максимальным использованием компетенций специалистов аппарата управления и подведомственных структур для повышения эффективности результатов деятельности, с другой стороны, можно предположить, что определяющими факторами, относительно которых следует строить систему информирования руководства сложной многосвязной структурой являются:

- задачи, интересы, и репутация структуры, усиление влияния на тех с кем приходится взаимодействовать, желание достичь успеха, признания и популярности среди равных, оценка рисков от принимаемых решений, признание опыта, знаний и вклада соратников и единомышленников, компромиссное решение спорных вопросов, эффективное распоряжение средствами, дополнение интуиции новейшими моделями анализа и прогноза, стремление к новациям, понимание цены улучшения комфортности деятельности, реальная оценка сроков и объемов возврата вложенных средств, непрерывная поддержка «баланс интересов»;

- аналитика состояния взаимных обязательств, в первую очередь, собственных;

- оценка конъюнктуры значимости и места структуры на текущий момент и в перспективе;

- личная позиция и политика взаимодействия с вышестоящими вертикальными и горизонтальными структурами, регламентирующими деятельность и др.

В этих условиях, желательно, чтобы консультанты или те, кто занимается информационным обслуживанием руководства, располагали такими технологиями, которые, независимо от сферы и масштабов деятельности, позволяли бы, для каждой ситуации интерактивно и быстро, а, главное, творчески и без участия технических специалистов, настраивать и перенастраивать уникальный личный интерфейс руководителя с аргументами в пользу структуры и учетом его персональных пожеланий



и требований к оценкам, анализу и прогнозированию ситуации.

Несмотря на серьезные средства, вкладываемые в информационную инфраструктуру, ИТ-службы, как правило, обрабатывая сложные формы отчетных документов, больше обслуживают внутренние подразделения и имеют широкий круг потребителей информации внутри структуры - бухгалтерию, отдел кадров, экономические службы, склады и пр., не утруждая себя вопросами, – нужна ли собираемая информация руководителям?, какие интересы данная информация защищает?, обеспечивает ли данная информация реализацию конъюнктурной политики и стратегических целей? и т.д.

В то же время, как показывает практика, постоянно ощущается нехватка информации, необходимой для эффективного управления, а основные претензии руководителей заключаются в том, что им не нужны тысячи показателей, которые собирают ИТ-службы.

Конечно, для структуры необходимо привести в порядок информационные потоки - определить источники информации, собрать возможную информацию и проанализировать отчетные документы, утвердить регламент и коммуникационные параметры для сбора информации, разработать интерфейсы сопряжения с действующими базами данных и т.п.

Особенно важно отметить необходимость внедрения методологии проектного управления, что позволяет получить целый комплекс средств достижения стратегических целей, а также обеспечивает выделение ресурсов.

Очевидно, что без выполнения такой работы, управление сложной организационной структурой потребует значительных дополнительных усилий руководства. Справедливости ради, следует отметить, что большая часть компьютерных программ для целей анализа уже обеспечивают интегрированную обработку данных различного типа, которые отбираются из многих источников и приводятся к формату удобному для хранения, обработки и формирования управленческих интерфейсов.

В частности, изучение сайтов, свидетельствует о том, что основные «массовые» системы уже реализованы (бюджетирование, бухучет, делопроизводство и др.).

А, поскольку, имеется большое количество разработчиков «массовых» систем и множество предложений по одинаковым комплексам задач, основным аргументом при выборе системы для руководителя является, как правило, «сила» убеждения ИТ-служб.

Разработчикам же, проще предлагать системы, «штампая» для руководства лишь некий информационный материал о состоянии дел, который, к сожалению,

не всегда соответствуют реалиям, тем более, что многие проблемы имеют качественный характер и решение их с помощью только отчетных данных, практически, невозможно.

Поэтому руководству, а это, как правило, талантливые специалисты с высоким уровнем ответственности, приходится, чаще всего, самостоятельно, сочетая собственный творческий потенциал с опытом, накопленными объемами знаний, возможностью их комфортного использования, эмоциональным настроем и восприятием ситуации, интуитивно находить аргументы, подтверждающие правильность и целесообразность принимаемых решений, в частности, оперируя результатами обсуждения вопросов на совещаниях «устного опроса», участники которых, в свою очередь, защищаясь и используя приемы «перевода стрелок», умело пытаются доказать собственную результативность.

То есть, руководство, непрерывно отслеживая конъюнктуру, вынужденно поддерживать «баланс интересов» без активного участия действующих информационных систем, используя лишь небольшую часть информации, подготовленной ИТ-службами. И, значит, чаще всего, окончательный вывод, предшествующий принятию решений, базируется не столько на предлагаемой информации и математических обработках, сколько на опыте, лидерских качествах, глубоком знании обстановки и профессиональной интуиции руководителя.

Успешность, вновь появляющихся ИТ-версий, опять же связывается лишь с техническими аспектами – функциональностью, скоростью, объемами и т.д., в то время, как руководству, в большей степени, интересна актуальная информация, определяющая степень зависимости от вышестоящих структур, партнеров и рынка, возможность «выгодного» использования связей и быстрого реагирования на изменение конъюнктуры.

Так возникла необходимость создания инструмента, предоставляющего возможность самостоятельной настройки персонализированных интерфейсов в рамках согласованного сценария Системы.

В основе инструмента - универсальная технология конструктора «Сборка вместо разработки» (Build Instead of Develop, BID), включающая программные модули (рис.1), которые позволяют формировать визуально-интерактивные панели (ВИП-панели), адаптировать предлагаемые готовые решения и настраивать личный «Цифровой кабинет руководителя» (ЦКР) для любых уровней руководства независимо от сферы и направленной деятельности.

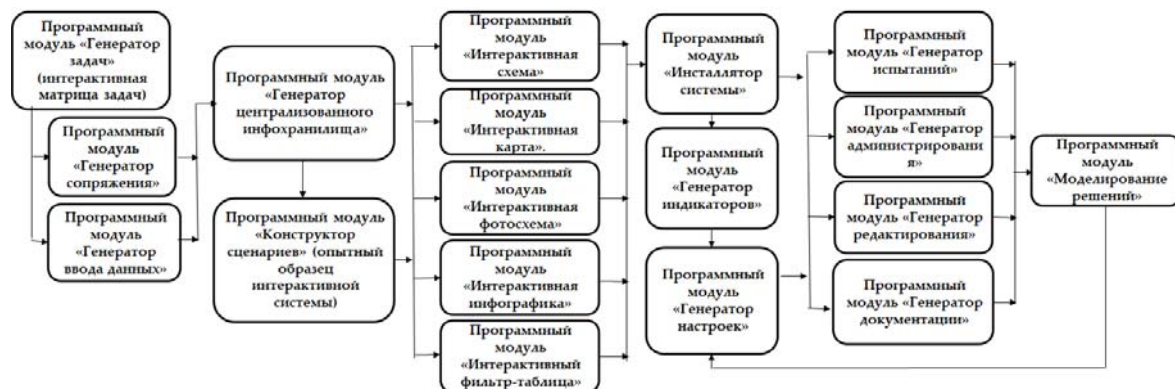


Рис.1. Структура программных модулей формирования и настройки ВИП-панелей

Основные цели разработанной технологии:

➤ Создавать ВИП-панели «сверху-вниз» и «с конца», используя постоянно пополняемый «Фонд ВИП-панелей» (содержит на данном этапе около 200 вариантов ВИП-панелей для различных отраслей и корпораций), каждая из которых характеризует определенную проблему и состоит из композиции настраиваемых масштабируемых витражей с результатами решения аналитических задач и визуализацией аргументов в пользу структуры, обеспечивая естественное развитие системы – «от проблем и информационных потребностей первого лица» к более точному определению источников информации, объемов и структуры собираемых данных.

➤ Администрировать ВИП-панели с автоматической заменой «ядра» - центрального витража с интерактивной инфометафорой (схемы, карты, таблицы, диаграммы, графики, тексты и др.) и настраиваемых витражей-фильтров показателей.

➤ Формировать актуальную информацию, в различных разрезах характеризующую состояние «объектов» инфометафоры (структурные подразделения, регионы, предприятия, направления деятельности, продукция и др.), при выборе соответствующего фильтра без написания специальных запросов.

➤ Минимизировать время на анализ и оценки ситуации «одним взглядом» за счет многовитражного интерфейса, иллюстрирующего различные аспекты деятельности.

➤ Обеспечивать гибкие обработки «под» индивидуальные информационные потребности с возможностью произвольного выбора: любого интересующего показателя; любого набора показателей; любых интерактивных функциональных и партнерских схем с индикацией при попадании значения интересующего индикатора в заданный диапазон анализа; любых инфометафор с любым набором отмеченных показателей; любых ВИП-панелей с возможностью быстрого набора оригинальных формул расчета для дополнительной обработки (расчет удельных показателей, обработка «столбцов» и др.) и получения нового результата; любых неструктурированных текстов и т.д.

➤ Подбирать и визуализировать аргументы для защиты и продвижения интересов, а также оценки возможности извлечения пользы из взаимодействий с вышестоящими, партнерскими и подчиненными структурами, способствующей реализации стратегических и тактических целей структуры.

➤ Иллюстрировать деятельность и взаимодействия, визуализируя ситуацию на территориальных картах мира и России, а также на интерактивных функционально-структурных схемах, календарных органайзерах, диаграммах и другой инфографике.

➤ Активизировать с помощью приемов эмоциональной аналитики (закраска, пульсация, изменение фона и др.) «узкие места», требующие управленческого вмешательства, при недопустимых отклонениях от заданных интервалов значений контролируемых плановых или нормативных показателей.

➤ Интегрировать разрозненные информационные ресурсы в соответствии с утвержденным Регламентом, отбирая данные из многочисленных внутренних (бухучет, документооборот, банк статистических показателей и др.) и доступных внешних источников информации.

➤ Использовать базы данных других министерств, ведомств и предприятий для всесторонней оценки ситуации, анализа претензий и пожеланий, связанных с возможностью и необходимостью улучшения управления собственной производственной деятельностью.

➤ Готовить интерактивные электронные доклады с возможностью оперативного вывода на экран «выгодных» аргументов в рамках темы доклада по любым вопросам «из зала».

➤ Настраивать удобный ВИП-интерфейс для избранного круга Пользователей, обеспечивая согласованность и синхронность совместных действий.

Учитывая вышесказанное, основные этапы процесса создания Системы «Цифровой кабинет руководителя» включают:

1-ый шаг. Заказчик получает от разработчика, развернутый на основе открытой информации, готовый опытный образец Системы «Цифровой кабинет руководителя», включая заместителей по направлениям деятельности (перечень формируется с помощью технологии «бегущая строка») и предложениями по аналитике - исполнению бюджетов, конкурсов и закупок, проектов, результатов подведомственных организаций, кадрового обеспечения, состояния сервисного обслуживания энергоснабжения, социальных проблем, вопросов безопасности и др., согласовывает и уточняет функционалы Главного экрана, выбирает из имеющегося «Фонда ВИП-панелей» дополнительные рабочие ВИП-панели, с помощью которых реализуются интересующие его комплексы задач (рис.2).

Результат: Согласованный сценарий и опытный образец Системы.

2-ой шаг. Специалисты Заказчика просматривают ВИП-панели, структуру данных, справочники, источники информации с целью настройки инфохранилища под собственные нужды. На данном этапе выполняется согласование ключевых проблем, возможности по реализации «Национальных проектов» и ведомственных программ, осуществляется корректировка справочников и выгрузка информации из действующих баз данных для загрузки в инфохранилище Системы, уточняются источники информации, показатели и индикаторы, многоаспектно характеризующие состояние дел и использующиеся в качестве фильтров «выборки» для оценки ситуации «одним взглядом» с визуальной аналитикой в различных разрезах и акцентирования «узких мест», согласовываются модели рисков, исходя из тактических и стратегических целей развития структуры и т.д.

Результат: Вариант Системы, готовый к тестовой эксплуатации.

3-ий шаг. Заказчик уточняет настройки ВИП-панелей, формирует разрезы для визуализации отклонений и аргументов с целью, защиты и продвижения интересов, а также анализа возможной «пользы» от различных видов взаимодействия, утверждает регламенты сбора данных, проводит тестовую эксплуатацию, готовит предложения по модернизации Системы, рассматривает возможность реализации моделей рисков и имитационного прогнозирования ситуаций на основе обрабатываемой статистики, осуществляет приемку Системы в опытную эксплуатацию и т.д.

Результат: Система «Цифровой кабинет руководителя» функционирует в режиме опытной эксплуатации.

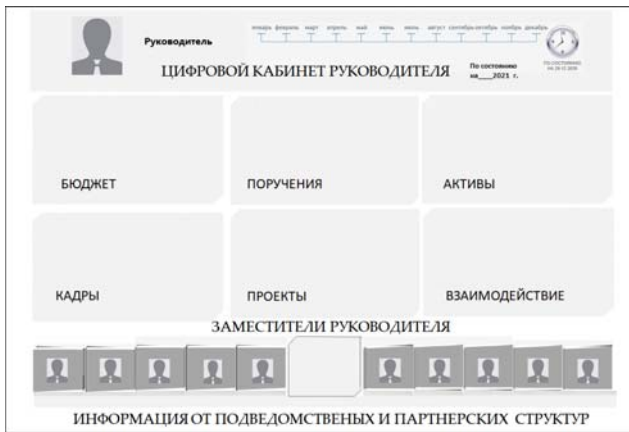


Рис. 2. Принципиальная схема варианта сценария

Результаты многочисленных внедрений ВИП-панелей подтвердили эффективность описанного подхода, который ориентирован, в первую очередь, на то, чтобы: предлагать адаптацию готового опытного образца Системы с возможностью замены и настройки его компонентов силами специалистов Заказчика, а не обычный долговременный цикл разработки с посылкой «Скажите, что Вам нужно – мы всё сделаем», что делает Систему привлекательной для высшего звена руководства различного уровня и направлений деятельности; «с первого взгляда» уловить критические проблемы, требующие оперативного реагирования; самостоятельно наращивать задачи и создавать интерактивные интеллектуальные интерфейсы, ориентирование на поиск приемлемых решений; готовить электронные доклады-презентации для продвижения интересов структуры и её руководителей в высших сферах страны и иностранного бизнеса; «оживить» интерфейс с использованием анимации и других приемов, сделав его уникальным для конкретного Пользователя.

Таким образом, предлагаемая Система «Цифровой кабинет руководителя» позволит:

- повысить результативность координации деятельности подведомственных и партнерских структур, оценивая (по методикам разработчика) и максимально используя компетенции их специалистов;
- создавать с помощью «набора» простых запросов такие информационные композиции, которые достаточно полно и достоверно иллюстрируют состояние дел по интересующей проблеме в целом, с определением «моделей выгоды» от многочисленных внешних и внутренних взаимодействий и эмоциональной иллюстрацией «узких мест» (при отклонениях от допустимых значений контролируемых индикаторов);
- самостоятельно настраивать в интерактивном режиме новые бизнес-приложения (и не только простейшие), потребность в которых возникает в процессе управления, и потому «выходящие» за рамки первоначальных представлений о системе и не отмеченные в Техническом задании (ТЗ), снимая, тем самым, недовольство Заказчика при отказе разработчика выполнить какие-либо дополнительные требования;
- согласовывать задачи и интерфейсы непосредственно с лицами, ответственными за реализацию политики структуры, с учетом психологических особенностей и стиля управления конкретного руководителя, в отличие от схемы, когда подчиненные структуры убеждают в

«острой» необходимости приобретения той или иной системы.

Анализ существующих методов создания управленческих систем свидетельствует о том, что подобные технологии отсутствуют.

Наблюдения, специальные исследования и накопленный опыт привели к выводу о необходимости по иному осмыслить содержание и форму представления информации высшему звену руководства, позволили сформулировать, описать и реализовать принципы, на которых базируется подход к технологиям автоматизированного проектирования управленческих систем, ориентированным на переход от механистической обработки данных к творческим информационным произведениям с использованием элементов искусственного интеллекта для персонализированного управления деятельностью коллективов в сложной многосвязной структуре.

## Литература

1. Костин М.С., Глазков А.А., Царева М.В. Инженерная графика в медицине. ж. Инновации и инвестиции., № 2, 2019 г.
2. Костин М.С., Розин В.М., Стерхов М.Ю., Царева М.В. Проектное управление в региональных органах исполнительной власти, ж. Инновации и инвестиции № 2, 2018 г.
3. Костин М., Розин В., Стерхов М., Царев А. Автоматизированное проектирование управленческих систем. ИГУ РАН им. Трапезникова. Материалы девятой международной конференции, MLSD'2016. 2016 г.
4. Костин М., Розин В., Стерхов М., Царев А. ВИП-конструктор проектирования систем управления корпорациями и крупномасштабными проектами. ИГУ РАН им. Трапезникова. Материалы восьмой международной конференции, MLSD'2015. 2015 г.


## The concept of creating digital management systems for heads of government and commercial structures based on BID technology

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

**Kostin M.S., Rozin V.M., Russ V.G., Sterhov M.Yu., Tsareva M.V.**

IntellSoft Business Group, LLC, KVF «Interstandart», Moscow State University of Civil Engineering

The article discusses the concept of creating management systems for the top management of state and commercial structures based on the domestic technology "Assembly instead of development" (BID-technology). Describes the main reasons for the insufficient efficiency of existing methods of information services for management, focused mainly on mechanical data processing and offering, in most cases, "hard" solutions and interfaces, the structure and content of which, as a rule, depend on the capabilities of developers and do not take into account individual the peculiarities and preferences of managers, who are forced to use their own information, collected with the help of their close circle, for making decisions in conditions of time pressure and multifunctional activities to manage complex interactions. Arguments are given in favor of creating a universal tool that allows you to quickly reconfigure interfaces depending on the current situation. The possibility is substantiated, taking into account the accumulated experience in the development and implementation of management systems, to offer the Customers the implementation of a universal BID-technology (Build Instead of Design) for the adaptation and customization of ready-made visual interactive panels (VIP panels) on our own.



Key words: assembly, BID - technology, versatility, VIP panels, visualization.

**References**

1. Kostin M.S., Glazkov A.A., Tsareva M.V. Engineering graphics in medicine. g. Innovation and investment., No. 2, 2019
2. Kostin M.S., Rozin V.M., Sterkhov M.Yu., Tsareva M.V. Project management in regional executive authorities, h. Innovation and Investment # 2, 2018
3. Kostin M., Rozin V., Sterkhov M., Tsarev A. Computer-aided design of management systems. IPU RAS Trapeznikov. Materials of the ninth international conference, MLSD'2016. Feb 2016
4. Kostin M., Rozin V., Sterkhov M., Tsarev A. VIP-designer of the design of management systems for corporations and large-scale projects. IPU RAS Trapeznikov. Materials of the eighth international conference, MLSD'2015. 2015



# Система управления качеством на предприятиях нефтяной и газовой отрасли

**Скифская Анна Леонидовна**

кандидат социологических наук, доцент, кафедра маркетинга и муниципального управления, ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», skifskajaal@tyuiu.ru

Развитие транснациональных корпораций, расширение международного сотрудничества, повышение требований к продукции формируют новые требования к системе управления качеством. Подобное положение связано с тем, что положение компании, а также устойчивость ее внешних и внутренних связей (не только на национальном рынке), определяется таким критерием, как «конкурентоспособность». Данный критерий, сам по себе, определяется внушительной группой факторов окружающей среды, среди них решающее значение имеет качество. Структуризации развития системы оценки качества продукции в России позволила выделить 3 этапа. Современная же система менеджмента качества 21 века в нефтегазовой сфере базируется на четвертой редакции стандарта 2020 года ISO 29001: 2020 «Нефтяная, нефтехимическая и газовая промышленность. Отраслевые системы менеджмента качества». Данный стандарт распространяется на сертификацию компаний и организаций, работающих в нефтегазовой отрасли, однако имеет ряд проблем в сопоставимости требований системы менеджмента качества.

**Ключевые слова:** нефтегазовая отрасль, менеджмента качества, управление качеством, контроль качества, неразрушающий контроль, управление, администрирование.

Для достижения высокого уровня качества, компания должна продемонстрировать высокий уровень управления на предприятии за счет разработки систем менеджмента качества. Соответствие данной системы национальным и международным критериям качества является обязательным. Также, стоит сказать, что выбор указанных критериев и стандартов в компании должен производиться путем учета интересов всех заинтересованных в этом лиц.

Контроль качества, как и любое лидерство, невозможно реализовать без актуальной современной информации. Отсюда следует, что это касается теории информации, предполагает знание маркетинга и патентолицензионной деятельности. Управление качеством плотно связано со стандартизацией, поскольку ее основная нормативная база заключается в том, что стандарты устанавливают процедуру проверки и оценку качества и требования к самому качеству.

Обоснованием актуальности темы является процесс управления качеством на предприятиях. Это один из важнейших критериев деятельности предприятия на современном рынке, где преобладает неценовая конкуренция. Выполнением работ надлежащим образом, а также, постоянное улучшение уровня технических характеристик работ и поставляемой продукции на предприятии, коррелирует с ростом эффективности экономических и финансовых показателей.

Объектом исследования является система менеджмента качества как как основа конкурентоспособности на мировом рынке. Предметом – субъектно-субъектные отношения, складывающиеся в сфере управления качеством продукции на предприятиях нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отраслей.

Для того, чтобы наиболее полно раскрыть проблематику выбранной нами темы, мы бы хотели обратиться к истории становления самой системы менеджмента качества в нашей стране. Отметим, что в настоящем моменте вопрос обеспечения качества является достаточно острым. Это связано с тем, что продукция дорожает и усложняется, а стоимость ее комплектующих частей постоянно растет. Именно с подобной тенденцией связан наш интерес к истории развития названной нами системы. В данной области можно выделить три этапа развития:

— Российская Империя (XVIII-XIX века). В этот период началось зарождение системы менеджмента качества: были приняты первые нормативные акты в данной области. С учетом того, что Империя активно вела военную политику, первые попытки контроля качества продукции затронули военную промышленность.

— Советский Союз (1917-1991 г.). Система менеджмента качества становится отдельной областью знаний, создается государственная система управления качеством.

— Современный период (с 1991 года и по настоящее время). Понятие качества как фундаментальной социально-экономической категории вышло на первый план. Данное понятие охватывает все сферы жизни общества, в том числе, нефтегазовую отрасль экономики [1].

Нефтегазовая отрасль является стратегической не только для экономики России, но и для социальной, политической сфер жизни общества. При этом, данный комплекс имеет огромное значение для всего мира. Россия уже давно играет главную роль среди нефтедобывающих гигантов – около 34% мировых запасов газа и 13% мировых доказанных запасов нефти находятся менее чем на 1/5 территории России (при этом, что на ее территории проживает менее 3% населения Земли). Производство первичных источников энергии в России составляет около 12% всего мирового производства в год.

Однако, ученые и практики, вовлеченные в изучение данной отрасли экономики, считают, что в современном мире функция контроля качества не является достаточной. Нефтегазовая отрасль является не просто единым процессом – это совокупность самостоятельных процессов, связанных с жизненным циклом продукции. Каждый из данных этапов должен четко отслеживаться и контролироваться системой менеджмента качества. Подобная ситуация требует применения стандартов качества к данному менеджменту на всех нормативных уровнях [2].

В 2003 году предприятиям нефтяной и газовой промышленности предложили стандарты, которые в совокупности представляют собой международный стандарт ISO/TS 29001. Его роль важна не только для нефтегазовых компаний, но и для сервисных, обслуживающих, снабжающих организаций, а также нефтехимической отрасли России. Стандарт, по сути, является неким техническим заданием для исполнителя, которое позволяет соответствующим организациям беспрепятственно внедрять систему менеджмента качества в свою деятельность, так как эта система полностью учитывает особенности нефтегазовой отрасли [1].

Данный стандарт был разработан Техническим комитетом ISO 67 (Материалы, оборудование и морские конструкции для нефтяной, нефтехимической и газовой промышленности) и API (Американский институт нефти).

В 2020 году была принята четвертая редакция данного стандарта - ISO 29001: 2020. ISO 29001 был принят на основе ISO 9001: в него также включены разделы, касающиеся разработки, проектирования, производства, установки, обслуживания и так далее. Является целесообразным то, что эти дополнительные требования были приняты: их введение позволит предотвратить ошибки и потери в процессе производства и поставки. Координация деятельности предприятий, занятых в нефтегазовой отрасли, повышение качества поставок товаров и услуг – все это является прямым следствием следования указанным требованиям. Указанные требования приводятся отдельно в других частях стандарта [3].

В ряде нефтегазодобывающих стран были приняты свои национальные стандарты на основе третьей редакции ISO (2010 год):

— Стандарт ближневосточных нефтегазодобывающих стран (Бахрейн, Кувейт, Оман, Катар, Саудовская Аравия, Объединенные Арабские Эмираты, Йемен): GSO ISO TS 29001:2012 «Petroleum, Petrochemical and Natural Gas Industries - Sector Specific Quality

Management Systems - Requirements for Product and Service Supply Organizations».

Данные стандарты полностью идентичны третьей редакции ISO/TS 29001, принятой в 2010 году. Как только данная редакция устаревает, а новая вступает в силу, национальные органы пересматривают существующий стандарт.

В России действующим стандартом является принятый в 2020 году ГОСТ Р ИСО / ТУ 29001-2007 «Управление организацией. Требования к системам менеджмента качества организаций, поставляющих продукцию и услуги в нефтяной, нефтехимической и газовой отраслях». Заметим, что данный стандарт является лишь переводом ISO/TS 29001 в редакции 2003 года [4].

Зачастую, гиганты нефтегазовой отрасли разрабатывают все документацию и стандарты системы менеджмента качества исключительно для себя и тех компаний, которые с ними взаимодействуют.

В качестве примеров можно привести документы ПАО «Газпром»: СТО «Газпром» 1.5–2012 «Система стандартизации ОАО «Газпром». Комплекс стандартов ОАО «Газпром» на системы менеджмента качества. Основные положения»; СТО «Газпром» 9000–2018 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь»; «Системы менеджмента качества. Руководящие указания по оценке систем менеджмента качества».

Несмотря на все вышесказанное, в области формирования отраслевых систем менеджмента качества остаются нерешенными многие проблемы:

— Внедрение стандартов системы менеджмента качества в предприятия нефтегазовой отрасли связано с учетом огромного числа особенностей деятельности данной отрасли, что создает дополнительные вопросы их интеграции;

— Создание и оценка систем менеджмента качества, которые соответствуют международным стандартам редакций 2008 и 2020 годов с учетом специфики нефтегазовой отрасли;

— В отдельных секторах и процессах, существующих в нефтегазовой отрасли (хранение, переработка, транспортировка нефтегазовых продуктов), на данный момент отсутствуют какие-либо стандарты. И вопрос об их принятии не поднимается до сих пор [5].

Как уже было сказано ранее, крупные нефтегазовые компании выстраивают свои отношения с поставщиками на основе принятых ими стандартов – это необходимо для осуществления наиболее эффективного контроля качества приобретенных и произведенных ими продуктов.

На данный момент многие предприятия, занятые в нефтегазовой отрасли, являются клиентами аутсорсинговых организаций. На долю данных организаций приходится около 7% предоставления специализированных услуг и поставок на российском нефтегазовом рынке, и это при том, что деятельность данных компаний никак не контролируется их клиентами – нефтегазовыми предприятиями [5]. Подобное положение требует вмешательства путем создания для аутсорсинговых компаний, занятых в нефтегазовых отраслях, своей уникальной системы менеджмента качества, которая бы отвечала, как национальным, так и международным стандартам (ISO 9001:2008, ISO 9004: 2009), корпоративным требованиям и требованиям экологического менеджмента (ISO 14001:2007) [2].

Следовательно, необходимо сформировать фундаментальную модель интегрированной системы менеджмента качества на основе отраслевых стандартов, корпоративных и международных стандартов (ISO 9001, ISO 14001, ГАЗПРОМ 9001). При применении аутсорсинга в нефтегазовой отрасли, мы считаем целесообразным разработать системы на основе аддитивной модели. Данная система будет направлена на расширение области соответствия, сертификации система менеджмента за счет международных стандартов (OHSAS 18001, SA 8000 и так далее) и стандартов иностранных государств [5].

Аддитивная модель и независимой экспертизой (с привлечением аутсорсера) предполагает непредвзятую оценку готовности крупного проекта к переходу на следующий этап. Крупный проект оценивается по каждому из функциональных направлений проектного управления, в т. ч. по соблюдению требований стандарта по управлению качеством; достижимости заявленных целевых показателей проекта (стоимости, сроков); качеству геологоразведки и доразведки, разработки пластов, бурения и освоения скважин; качеству выбора концепции, технического проектирования, обоснования инвестиций и сметной оценки стоимости, контроля стоимости и планирования; качеству инженерных решений; стратегии контрактования. Для крупных проектов категории 2 независимая экспертиза должна стать обязательным элементом.

#### Литература

1. Владимиров В.Л. – Беседы о метрологии / В.Л. Владимиров. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 159 с.
2. Шабанова Д.Н., Александрова А.В. Интегрированное управление рисками как фактор повышения конкурентоспособности предприятий нефтегазовой отрасли // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2016. – №2. – С. 60-70.
3. ISO/TS 29001 «Нефтяная, нефтехимическая и газовая промышленность. Отраслевые системы менеджмента качества. Требования к организациям, поставляющим продукцию и услуги» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.kpms.ru/Standart/ISO\\_Petroleum.htm](https://www.kpms.ru/Standart/ISO_Petroleum.htm) (дата обращения: 01.01.2021).
4. Шабанова Д.Н. Интегрированное управление рисками как фактор повышения конкурентоспособности предприятий нефтегазовой отрасли // Вестн. Волгоградского государственного университета. - Сер. 3. - 2016. - № 2 (35). – С. 61.
5. Скифская А.Л. Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов: управленческий аспект деятельности. / А.Л. Скифская, К.Н Скифская // Инвестиции. Инновации. – 2019. - №10. – С.238.

#### Quality management system in the oil and gas industry

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

**Skifskaya A.L.**

Industrial University of Tyumen

The development of multinational corporations, the expansion of international cooperation, and the increase in product requirements form new requirements for the quality management system. This is due to the fact that the stability of the company, its position, including in the international market, is determined by the level of competitiveness. In turn, the competitiveness of products is determined by an impressive group of factors of the external and internal environment, among which quality is crucial. Structuring the development of the product quality assessment system in Russia allowed us to distinguish 3 stages. The modern quality management system of the 21st century in the oil and gas sector is based on the fourth edition of the 2020 standard ISO 29001: 2020 "Oil, petrochemical and gas industry. Industry-specific quality management systems". This standard applies to the certification of companies and organizations operating in the oil and gas industry, but has a number of problems in the comparability of the requirements of the quality management system.

Keywords: oil and gas industry, quality management, quality management, quality control, non-destructive testing, management, administration.

#### References

1. Vladimirov V. L.-Conversations about metrology / V. L. Vladimirov. - Moscow: Izd-vo standartov, 1988. 159 p.
2. Shabanova D. N., Alexandrova A.V. Integrated risk management as a factor in improving the competitiveness of oil and gas industry enterprises / / Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Episode 3: The Economy. Ecology. - 2016. No.2. p.60-70.
3. ISO / TS 29001 " Oil, petrochemical and gas industry. Industry-specific quality management systems. Requirements for organizations that supply products and services" [Electronic resource]. - Access mode: [https://www.kpms.ru/Standart/ISO\\_Petroleum.htm](https://www.kpms.ru/Standart/ISO_Petroleum.htm) (accessed: 01.01.2021).
4. Shabanova D. N. Integrated risk management as a factor in improving the competitiveness of oil and gas industry enterprises. Volgograd State University. - Ser. 3. 2016. № 2 (35). P. 61.
5. Skifskaya A. L. Trunk pipeline transport of oil and petroleum products: managerial aspect of activity. / A. L. Skifskaya, K. N. Skifskaya // Investment. Innovation. 2019. No. 10. p. 238.

# Концепция человеческого капитала в стратегии управления человеческими ресурсами

## Шарохина Светлана Владимировна

к.э.н., доцент, доцент кафедры экономики и управления Сызранского филиала ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», sharokhinatv@gmail.com

## Шевченко Татьяна Анатольевна

к.э.н., старший преподаватель кафедры №7 гуманитарных и социально-экономических дисциплин филиала ФГКВУВО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» Министерства обороны РФ, privet7770@rambler.ru

## Кокорина Ольга Константиновна

преподаватель кафедры № 9 общетехнических дисциплин филиала ФГКВУВО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» Министерства обороны РФ в г.Сызрани, kokorinaok@mail.ru

В статье исследуются теоретико-методологические аспекты понятия «человеческий капитал», сущность и структура его элементов, стратегия управления человеческими ресурсами на различных уровнях субъектов хозяйствования в трансформационной экономике. Категория «человеческий капитал» рассматривается с двух сторон: во-первых, с материальной, которая характеризуется количеством человеческих ресурсов в форме человеческого потенциала, необходимого для производства жизненных благ, и, во-вторых, с общественной, характеризующейся системой отношений по поводу воспроизводства человеческих ресурсов в определенной социально-экономической форме. В статье утверждается, что стратегия управления человеческими ресурсами должна быть направлена на приведение в действие всей системы отношений управления человеческими ресурсами с учетом факторов внутренней и внешней среды, так как человеческий капитал - это социально-экономическая форма проявления стоимости товара, рабочая сила на рынке труда в условиях информационно-интеллектуальной экономики. Авторы статьи важнейшими закономерностями стратегического управления человеческими ресурсами в трансформационной экономике называют следующие соответствия: принципов, форм и методов управления требованиям объективных законов общественного развития; управляющей системы управляемой; потребностей и возможностей результатам и целям участников общественного производства; социальной и экономической эффективности - как интегрального результата функционирования управляющей и управляемой систем, который выражается в индексе человеческого развития, в формировании явления, которое определяется понятием «человеческое богатство».

**Ключевые слова:** человеческий капитал, человеческие ресурсы, стратегия, управление, экономика, общественное производство.

Актуальность темы исследования определяется изменением места и роли человека в стратегии управления общественным производством, выдвиганием индивида как производителя и потребителя в центр социально-экономической системы. Только на основе взаимодействия интересов отдельной личности, государства и общества инвестиции в человеческий капитал на всех уровнях их осуществления способны стать фактором развития. Это условие достаточно показательно демонстрируется на основе сопоставления отдельных национальных экономик, обладающих различными по качеству факторами экономического роста, измерителем в котором выступает универсальный сводный показатель - индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП) [1]. В прошлом веке доля физического капитала в валовом внутреннем продукте в экономике передовых стран резко упали, а доля человеческого капитала возросла. Это увеличение влияния человеческого капитала на валовой внутренний продукт создало концепцию экономики знаний [2], способствовало разработке моделей управления знаниями человеческого капитала [3].

Возникает объективная необходимость теоретического поиска эффективных направлений стратегии управления человеческими ресурсами, как структурным звеном в системе отношений управления [4, 5]. Развитие системы отношений управления человеческими ресурсами предприятия происходит посредством: во-первых, разделения как физического, так и умственного труда на отдельные звенья, участки и т.п. с целью повышения производительности труда непосредственно как в производственном, так и в управленческом процессе. Усиливающаяся специализация непосредственно управленческого труда сопровождается появлением менеджеров верхнего, среднего и низшего звена отделов производства сбыта, кадровой работы и т.д., порой объединяющих функциональные и линейные служебные обязанности. Во-вторых, наблюдается придание особой значимости человеческому фактору в самом производстве - привлечение работников физического труда наряду с управленцами к управлению производственно-технологическими процессами, используя при этом способы и методы различного свойства: организационного, коммуникативного, стимулирующего, мотивационного и т.п. В-третьих, посредством инвестирования в определенные виды деятельности в целях развития и совершенствования качественных характеристик человеческого фактора, как для производства, так и управления, то есть осуществляется не только подбор, расстановка кадров, но и обучение, переквалификация, оздоровление и т.д., что должно, в конечном счете, принести увеличение доходов в будущем за счет вложений в человека. В зависимости от преобладающего подхода к обучению, менеджеры должны разрабатывать различные методы управления персоналом [6].

Вместе с тем при разработке стратегии управления человеческими ресурсами общественное производство



как объект управления предстает в виде двух подсистем: I - подсистема производства; II - подсистема управления. В подсистему производства человек включается в основном в роли рабочего - носителя специализированного физического труда. В подсистему управления человек включается в основном в роли управленческого персонала - носителя умственного труда. Находясь в подсистеме управления, человек оказывает воздействие на подсистему производства, во-первых, через её главный элемент - человеческий фактор, то есть через носителя физического труда или работника конкретного производства в системе горизонтального и вертикального разделения труда. Во-вторых, в подсистеме управления человек также оказывает воздействие на себе подобных, то есть управленцев, в зависимости от того, на какой ступени организационной структуры управления он находится. Иначе говоря, в данной подсистеме человек может быть одновременно и субъектом, и объектом управления. В подсистеме управления есть особый предмет труда - это человеческие потребности. Поэтому особенностью управленческого труда в рыночной экономике становится маркетинговая деятельность, с помощью которой обеспечивается управление своеобразным объектом менеджмента - человеческими потребностями.

В настоящее время движущей силой социально-экономического прогресса человечества стали инвестиции в человека, в формирование его человеческого капитала. Представляется, что стратегия управления человеческими ресурсами в общественном производстве должна опираться на концепцию человеческого капитала, как базового понятия теоретической модели менеджмента человеческих ресурсов, делающей акцент на стратегической природе управления человеческими ресурсами и необходимости интегрирования кадровой и организационной стратегии.

Теперь задача стратегического управления состоит, во-первых, в умении удерживать людей посредством совершенствования и организации профессиональной подготовки компетентных и заинтересованных работников. Во-вторых, от самого работника требуется активная позиция. С одной стороны, являясь объектом каких-либо принимаемых к нему управленческих мер, работник в то же время лично ответственен за результаты своего труда, успехи и достижения организации в целом, а с другой - он должен предъявлять особые требования и к структуре организации, и к политике предприятия в области организации труда, что позволит активным работникам не только получать за свой труд большее вознаграждение, но и быстрее продвигаться по службе. В-третьих, управление персоналом превращается в активную стратегию, которую высший эшелон менеджеров интегрирует в общую стратегию предприятия. В-четвертых, стратегия управления человеческими ресурсами должна также строиться с учетом требований социогуманизма, поскольку человек выступает, прежде всего, духовно-креативным существом, окружающий мир которого - это не только природа (экологический фактор) или производство, торговля (экономический фактор), но и социум с его духовностью, интеллектом, родным языком, самобытными культурными традициями, ценностями, инновационными мотивами, устоявшимися ориентациями, соответствующей синергетикой, ментальностью и т. д., то есть социум с его прошлым, настоящим и будущим.

Итак, человеческий капитал - это современная форма выражения производительных сил человека, совокупности его способностей, обусловленных образованием, навыками, здоровьем, включенных в систему социально-ориентированной экономики рыночного типа в качестве ведущего фактора общественного воспроизводства. В то же время, человеческий капитал - это одна из составляющих производственных отношений общества. С одной стороны, приобретение работниками услуг образования, здравоохранения и других делает их участниками рынка - потребителями товаров и услуг. С другой стороны, реализуя на рынке свою способность к труду, свой человеческий капитал, работники тем самым продают свои трудовые услуги, расширяя границы отношений купли-продажи рабочей силы и реализации экономических интересов участников обмена. Таким образом, возникает объективная необходимость в разработке стратегии и механизмов управления этими отношениями на основе концепции человеческого капитала, предполагающей учет требований внутренней и внешней среды, экономических, социальных, производственно-технологических, организационных, трудовых и иных условий, в которых находятся человеческие ресурсы общества на различных уровнях функционирования субъектов хозяйствования.

Цель статьи - определить основные стратегические направления совершенствования системы управления человеческими ресурсами в условиях трансформационных преобразований на этапе развития информационно-интеллектуальной экономики.

Методологической основой современной концепции управления человеческими ресурсами как человеческим капиталом являются теоретические положения экономической науки, базирующиеся на трех группах теорий: 1) классические теории (1880 - 1930 гг.); 2) теории человеческих отношений (с начала 1930 г.); 3) теории человеческих ресурсов (с 50-х годов XX в.) [7].

В структуре социально-экономических условий общественного производства, наряду с материальными, трудовыми, и, финансовыми ресурсами, необходимо выделить особый ресурс общества - объем и структуру человеческих потребностей, объективно существующих и постоянно совершенствующихся в силу действия экономического закона возвышения потребностей. Данный методологический подход позволяет подойти к оценке места и роли человека в общественном производстве по-новому, с учетом того, что процесс управления человеческим потенциалом в транзитивной экономике должен охватывать также и управление потребностями человека, средствами и способами их удовлетворения.

Представители классических теорий Ф. Тейлор, А. Файоль, Г. Эмерсон, Л. Урвик, М. Вебер, Г. Форд, А. К. Гастев, П.М. Керженцев и другие считали, что: во-первых, все виды работ необходимо разделить на легко выполняемые, упростить до уровня замены человеческого труда машинным; во-вторых, следует осуществлять жесткий контроль за персоналом, как за мерой труда, так и за его оплатой; в-третьих, необходимо понимать, что труд для большинства индивидов не приносит удовлетворения. Согласно взглядам представителей теории человеческих отношений: Э. Мэйо, К. Арджериса, Р. Ликарта, Р. Блейка и других, индивиды стремятся быть полезными и значимыми, они испытывают желание быть интегрированными в общее дело и признанными как личности и эти потребности являются более важными в побуждении и мотивированности к труду, чем

уровень заработной платы. Положения авторов теории человеческих ресурсов А. Маслоу, Ф. Герцберга, Д. Макгрегора и других сводятся к тому, что труд для большинства работников доставляет удовлетворение. Индивиды стремятся внести свой вклад в реализацию целей, в разработке которых они участвуют сами [8].

Теория человеческого капитала впервые нашла отражение в исследованиях Т. Шульца и Г. Беккера в начале 60-х годов XX столетия, затем появилась у Б. Вейсборда, Дж. Минцера, Л. Хансена. Позднее большой вклад в её разработку внесли М. Блауг, С. Боулс, И. Бен-Порэт, Б. Чизвик. Так, Г. Беккер полагает, что человеческий капитал формируется за счет инвестиций в человека, среди которых можно назвать воспитание детей, общее и профессиональное образование, здравоохранение, поиск информации, смену работы, а также иные вложения, способствующие развитию производительной силы человека, его культурному и интеллектуальному росту. Т. Шульц под человеческим капиталом понимает всё то, что представляет собой источник будущих удовлетворений или будущих заработков, или того и другого вместе; любой актив – физический или человеческий, обладающий способностью генерировать поток будущих доходов. С. Фишер, Р. Дорнбуш, К. Шмалензи усматривают в человеческом капитале, прежде всего, природные способности и талант человека, а потом уже его образование и приобретенную квалификацию [9]. По мнению Л. Туроу, человеческий капитал представляет собой такую специфическую характеристику как уважение к политической и социальной стабильности. Ф. Махлуп считает, что человеческий капитал является не только фактором производства, но и самостоятельной ценностью. Немаловажным является и то, что человеческий капитал приносит положительный экономический эффект как в сфере получения дохода, так и в производстве самого себя. Г. Боуэн считает, что человеческий капитал состоит из совокупности всех производительных черт работника, из приобретенных знаний, навыков, мотивации и энергии, которыми наделены человеческие существа и которые могут использоваться в течение определенного времени с целью производства товаров и услуг [10]. С.А. Дятлов считает, что человеческий капитал - это сформированный в результате инвестиций и накопленный человеком определенный запас здоровья, знаний, умений, способностей, мотиваций, который целенаправленно используется в той или иной сфере общественного производства, способствует увеличению производительности труда и тем самым влияет на увеличение доходов (зарплаты) данного человека [11]. Исходя из рассмотренных научных взглядов, можно выделить следующие критерии, определяющие сущность человеческого капитала.

Во-первых, наличие определенных качественных характеристик человека, как фактора производства товаров и услуг, в структуру которых входят не только знания и умения людей, профессиональная способность к работе, но и физические, психологические, мировоззренческие, общественные, культурные качества и способности людей, умение устанавливать и поддерживать необходимые знакомства, придерживаться законов и традиций, организуя свою деятельность, поддерживать дисциплину труда, достигать поставленных целей.

Во-вторых, источником формирования человеческого капитала являются инвестиции, которые направляются в отрасли социально-культурной сферы: здравоохранение, образование, учреждения культуры т.п.,

предоставляющие разнообразные услуги, потребление которых означает накопление человеческого капитала, способного приносить доход в будущем.

В-третьих, использование человеческих способностей как ресурсов для увеличения доходов всех участников общественного производства, в том числе заработной платы, для роста богатства общества.

Среди основных объективных ограничителей человеческого капитала можно выделить политические, социальные, экономические и этические. Среди основных субъективных ограничителей человеческого капитала можно выделить наследственность, ценностные ориентации, преобладающие мотивации, цели и возможности. К значимым аспектам можно отнести также семейное положение, сферу общения, работу и образование, то есть владение определенными компетенциями.

Оценка человеческого капитала может проводиться в денежной форме, как совокупность финансируемых средств в образование, здравоохранение и другие отрасли социально-культурной сферы. Человеческий капитал является важнейшим элементом воспроизводства в стоимостной форме совокупного общественного продукта, национального дохода общества, в структуре которого заработная плата - это доход для работника, а для работодателя - переменный (оборотный) капитал, его активы и прибыль.

Известно, что категория «капитал» имеет множество толкований [12]. Так, в классической экономической теории понятие «капитал» рассматривалось двояко: как собственность на факторы производства и как право на присвоение дохода от их использования. Иными словами, капитал в рыночной экономике - это категория, характеризующая систему отношений между наемным работником и работодателем. На капитал влияют три ключевых фактора окружающей среды: поток природного капитала, подверженный стихийному распространению, факторы, уменьшающие воздействие разрушительных сил в результате работы и управления, и рост естественного потенциала. Эти факторы могут увеличить первоначальную стоимость капитала или привести к его дисперсии.

И. Фишер утверждает, что капиталом является все то, что способно в течение некоторого времени приносить доход [9]. По его определению, капитал одновременно включает в себя как средства производства, так и рабочую силу. В то же время Дж. Милль отмечал, что сам человек не является капиталом. Однако его приобретенные способности, которые выступают только как средство и реализуются только через труд, при всех условиях можно отнести к категории «капитал». Дж. Кендрик утверждает, что человеческий капитал - это, во-первых, способность на протяжении некоторого периода создавать определенный продукт и, во-вторых, доход, включая нерыночные формы дохода [11]. Человеческий капитал - это способность приносить доход: во-первых, своему владельцу - работнику - в форме различных видов оплаты труда, социальных выплат и т.п.; а во-вторых, работодателю, включающему человеческий капитал в оценку фирмы. В этом смысле человеческий капитал - это также стоимость капитала, это - богатство общества, функционирующего на основе законов товарного производства и обращения.

В условиях же развитого товарного хозяйства формируется совокупный работник с такими основными чертами:

- высокий профессиональный уровень, творческие способности, получающие свое проявление в возможности критически оценивать достигнутые результаты, видеть недостатки и находить пути их устранения, в желании постоянно повышать уровень своего образования и квалификации и др.;

- экономическое мышление, обуславливающее умение определять оптимальные пути повышения эффективности предприятия;

- высокая технико-технологическая культура, ориентация на самое рациональное использование экономических и природных ресурсов и др.;

- хорошая подготовка к организационной и управленческой деятельности (знание новейших методов и форм организации труда, и т.д.);

- выработка определенных психологических качеств (целеустремленности, добросовестности, трудолюбия, психологической устойчивости и т.д.).

Экономическая эффективность общественного труда нации зависит, в первую очередь, от имеющегося трудового потенциала. В период экономического роста общие расходы государства и компаний на воспроизводство человеческого капитала должно расти ускоренными темпами и распределяться максимально эффективно, в противном случае последствия кризиса могут быть длительными и тяжелыми [13]. В условиях трансформационной экономики происходящие изменения в системе социально-трудовых отношений оказывают свое диалектическое воздействие на формирование человеческого капитала. Его составной частью становится предпринимательская деятельность человека, которая по своим масштабам и результатам приравнивается к затратам высококвалифицированного труда. Предпринимательство - это форма проявления экономических интересов, стимул к реализации особой потребности человека - присвоение какой-либо доли доходов предприятия или общества в той или иной форме. Эти доходы становятся той экономической основой, на базе которой и формируется совокупный человеческий капитал.

Выводы:

1. Человеческий капитал - форма выражения производительных сил человека, совокупности его способностей, обусловленных образованием, навыками, здоровьем, включенных в систему социально-ориентированной экономики рыночного типа в качестве ведущего фактора общественного воспроизводства. В то же время, человеческий капитал - это одна из составляющих производственных отношений общества, функционирующая на принципах частной собственности.

2. Категория «человеческий капитал» оценивает две стороны общественного производства:

- во-первых, материальную, которая характеризуется количеством человеческих ресурсов в форме человеческого потенциала, необходимых для производства жизненных благ:

1) на уровне государства - это население страны в форме занятого и незанятого в народном хозяйстве;

2) на уровне региона - это трудовые ресурсы в форме трудового потенциала отраслей;

3) на уровне предприятия - это рабочая сила как человеческий фактор в форме персонала (или кадры);

-во-вторых, общественную, характеризующуюся системой отношений по поводу воспроизводства человеческих ресурсов в определенной социально-экономической форме, как человеческий капитал:

1) на уровне общества - в виде системы государственного финансирования отраслей материального и нематериального производства, обеспечивающих воспроизводство человеческих ресурсов общества в первичной ячейке общества - в семье, а также через систему социальной поддержки отдельных категорий населения страны;

2) на уровне региона - финансирование и развитие различных организационных структур, регулирующих социально-трудовые отношения;

3) на уровне предприятия - через систему подготовки и переподготовки кадров и т.д.

3. Исследование категории «человеческий капитал» целесообразно проводить в двух плоскостях:

-во-первых, как стоимости и потребительной стоимости. Данный методологический подход позволит определить место и роль теорий человеческого капитала в стратегии управления развитием персонала;

- во-вторых, как потребительной стоимости капитала, то есть определенного общественного отношения, характеризующего двойственный характер современного рыночного хозяйства. С этой точки зрения человеческий капитал следует рассматривать:

1) как способность работника, благодаря своим физиологическим и профессиональным качествам, производить совокупный общественный продукт, увеличивать национальный доход и богатство общества;

2) как способность приносить доход: а) своему владельцу - работнику в форме различных видов оплаты труда, социальных выплат и т.п.; б) работодателю, включающему человеческий капитал работника в систему трудовых отношений.

4. Стратегия управления человеческими ресурсами в трансформационной экономике должна опираться:

- во-первых, на концепцию человеческого капитала, поскольку экономическим последствием его применения является рост доходов, а, значит, качества жизни;

- во-вторых, использовать концепцию человеческого развития, которая должна учитывать действие как рыночных, так и нерыночных (институциональных) механизмов.

5. Стратегия управления человеческими ресурсами должна быть направлена на приведение в действие всей системы отношений управления человеческими ресурсами (методы, способы, принципы, функции и т.д.) с учетом факторов внутренней и внешней среды, которые в современной экономике регулируются двумя институтами общества - рынком труда и государством. Человеческий капитал - это социально-экономическая форма проявления стоимости товара «рабочая сила» на рынке труда в условиях информационно-интеллектуальной экономики.

6. Важнейшими закономерностями стратегического управления человеческими ресурсами в трансформационной экономике являются соответствие:

- принципов, форм и методов управления требованиям объективных законов общественного развития;

- управляющей системы управляемой;

- потребностей и возможностей результатам и целям участников общественного производства;

- социальной и экономической эффективности - как интегрального результата функционирования управляющей и управляемой систем, который выражается в индексе человеческого развития, в формировании человеческого богатства.

## Литература

1. Дементьев М.Ю., Леснецкая А.О. Человеческий капитал как основной источник экономического роста предприятия // Молодая наука. 2016. С. 36-38.

2. Pasban M., Nojehdeh S.H. A Review of the Role of Human Capital in the Organization. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2016. Volum 230, Pages 249-253.

3. Cahyaningsih E., Sensuse D.I., Arymurthy A.M., Wibowo W.C. NUSANTARA: A New Model of Knowledge Management in Government Human Capital Management. *Procedia Computer Science*, 2017, Volum 124, Pages 61-68.

4. Шарохина С.В. Определение сущности стратегии развития предприятия. Актуальные вопросы в науке и практике / Сборник статей по материалам V международной научно - практической конференции (1 февраля 2018 г., г. Самара). В 4 ч. Ч.1 / – Уфа: Изд. Дендра, 2018. С. 16 – 20.

5. Титов А. А. Роль и место системы управления человеческими ресурсами в деятельности предприятия // Молодой ученый. 2018. № 51 (237). С. 296-298. — URL: <https://moluch.ru/archive/237/55132/> (дата обращения: 14.02.2021). 6. Diaz-Fernandez M., Pasamar-Reyes S., Valle-Cabrera R. Human capital and human resource management to achieve ambidextrous learning: A structural perspective. *BRQ Business Research Quarterly*, 2017, Volum 20, Pages 63-77.

7. Синицкая Н.Я. Развитие теории человеческого капитала: научный обзор // Научное обозрение. Экономические науки. 2016. № 2. С. 182-190. URL: <https://science-economy.ru/ru/article/view?id=807> (дата обращения: 14.02.2021).

8. Кристиневич С.А. Трансформация категории «человеческий капитал»: неоклассическая и современная трактовки // Вестник Полоцкого государственного университета. 2007. № 10. С. 46—51.

9. Фишер, С., Дорнбуш, Р., Шмалензи Р. Экономика, 1995. М.: Дело ЛТД. – 864 с.

10. Цыренова Е.Д. Развитие человеческого капитала в условиях трансформации институциональной среды, 2006. Улан - Удэ: Изд-во ВСГТУ. – 88 с.

11. Дятлов С.А. Основы теории человеческого капитала, 2005. СПб.: СПбУЭФ, -388 с.

12. Карпенко Е.З. Сущностная определенность категории «человеческий капитал» // Региональные проблемы преобразования экономики. 2012. № 20. С. 315 – 322.

13. Кезечев Я. А. Капитал: понятие и экономическая сущность // Молодой ученый. 2019. № 5 (243). С. 115-117. — URL: <https://moluch.ru/archive/243/56203/> (дата обращения: 14.02.2021).

### Human capital concept in strategy human resource management

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

**Sharokhina S.V., Shevchenko T.A., Kokorina O.K.**

Samara State Economic University, Air Force Academy named after Professor N.Ye. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin

The article examines the theoretical and methodological aspects of the concept of "human capital", the essence and structure of its elements, the strategy of human resource management at various levels of business entities in a transformational economy. The category "human capital" is considered from two sides: firstly, from the material one, which is characterized by the amount of human resources in the form of human potential

necessary for the production of vital goods, and, secondly, from the social, characterized by a system of relations regarding the reproduction of human resources. in a certain socio-economic form. The article argues that the strategy of human resource management should be aimed at putting into action the entire system of relations of human resource management, taking into account the factors of the internal and external environment, since human capital is a socio-economic form of manifestation of the value of goods, the labor force in the labor market in conditions of information and intellectual economy. The authors of the article call the following correspondences as the most important regularities of strategic management of human resources in a transformational economy: principles, forms and methods of management to the requirements of objective laws of social development; control system controlled; needs and opportunities for the results and goals of participants in social production; social and economic efficiency - as an integral result of the functioning of the control and controlled systems, which is expressed in the human development index, in the formation of a phenomenon that is defined by the concept of "human wealth".

Keywords: human capital, human resources, strategy, management, economics, social production.

### References

1. Dementyev M.Yu., Lesnetskaya A.O. Human capital as the main source of economic growth of an enterprise // *Young Science*. 2016.S. 36-38.

2. Pasban M., Nojehdeh S.H. A Review of the Role of Human Capital in the Organization. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2016. Volum 230, Pages 249-253.

3. Cahyaningsih E., Sensuse D.I., Arymurthy A.M., Wibowo W.C. NUSANTARA: A New Model of Knowledge Management in Government Human Capital Management. *Procedia Computer Science*, 2017, Volum 124, Pages 61-68.

4. Sharokhina S.V. Determination of the essence of the enterprise development strategy. Topical issues in science and practice / Collection of articles based on the materials of the V international scientific and practical conference (February 1, 2018, Samara). At 4 pm Part 1 / - Ufa: Ed. Dendra, 2018.S. 16 - 20.

5. Titov AA role and place of human resources management system in the enterprise // *Young scientist*. 2018. No. 51 (237). S. 296-298. - URL: <https://moluch.ru/archive/237/55132/> (date of access: 14.02.2021).

6. Diaz-Fernandez M., Pasamar-Reyes S., Valle-Cabrera R. Human capital and human resource management to achieve ambidextrous learning: A structural perspective. *BRQ Business Research Quarterly*, 2017, Volum 20, Pages 63-77.

7. Sinititskaya N.Ya. Development of the theory of human capital: a scientific review // *Scientific review. Economic sciences*. 2016. No. 2. S. 182-190. URL: <https://science-economy.ru/ru/article/view?id=807> (date of access: 02/14/2021).

8. Kristinevich S.A. Transformation of the category of "human capital": neoclassical and modern interpretations // *Bulletin of Polotsk State University*. 2007. No. 10. P. 46-51.

9. Fischer, S., Dornbusch, R., Shmalenzi R. *Economics*, 1995. М.: Delo LTD. - 864 p.

10. Tsyrenova E.D. Development of human capital in the context of the transformation of the institutional environment, 2006. Ulan - Ude: Publishing house of VSSTU. - 88 p.

11. Dyatlov S.A. *Fundamentals of the theory of human capital*, 2005. SPb.: SPbUEF, -388 p.

12. Karpenko E.Z. Essential certainty of the category "human capital" // *Regional problems of economic transformation*. 2012. No. 20.P. 315 - 322.

13. Kezechev Ya. A. Capital: concept and economic essence // *Young scientist*. 2019. No. 5 (243). S. 115-117. - URL: <https://moluch.ru/archive/243/56203/> (date of access: 14.02.2021).



# Практическое применение метода анализа иерархий при выборе компании поставщика и разработчика рабочей документации для АСУТП

## Баширов Мусса Гумерович

д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий» ФГБОУ ВО УГНТУ, филиал в г. Салавате, Российская Федерация. ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», филиал в г. Салавате, earr@yandex.ru

## Логонова Елена Анатольевна

студент, кафедра «Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий» ФГБОУ «Уфимский государственный нефтяной технический университет», филиал в г. Салавате, Lenchik30059724@yandex.ru

## Шептунов Марк Евгеньевич

Студент, кафедра «Электрооборудование и автоматика промышленных предприятий» ФГБОУ ВО УГНТУ, филиал в г. Салавате, Российская Федерация. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», филиал в г. Салавате, MITM15SLV@gmail.com

В рамках реализации проектов капитального строительства и поддержания основных фондов на предприятиях нефтепереработки, химии и нефтехимии требуется выполнение работ по разработке рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами и их комплектация необходимым оборудованием. Как правило, для выполнения данных работ предприятия привлекают специализированные организации на тендерной основе. Комплексная сравнительная оценка технической части тендерных предложений может вызывать затруднения у экспертов Заказчика. Тема, поднятая в данной работе, призвана минимизировать субъективизм при необходимости принятия решения в процессе создания проекта АСУТП объекта нефтепереработки. Эта цель достигается на основе метода анализа иерархий, суть которого состоит в декомпозиции поставленной задачи на более простые составляющие и дальнейшей математической обработке суждений эксперта по парным сравнениям этих простых составляющих. Программная реализация данного метода позволяет эксперту Заказчика выполнять автоматизированный математический расчёт всех элементов сравнения, получить табличное и наглядное графическое представление результатов рассмотрения технической части предложений, при этом снизить риски возникновения неточностей и/или ошибок, влияющих на результаты экспертных заключений.

**Ключевые слова:** автоматизированные системы управления (АСУ ТП); метод анализа иерархий; тендер; рабочая документация АСУТП, программное обеспечение.

В рамках реализации проектов капитального строительства и поддержания основных фондов (ПОФ) на предприятиях нефтепереработки, химии и нефтехимии, в соответствии с требованиями межгосударственного стандарта ГОСТ 21.001-2013, с целью производства строительных и монтажных работ, обеспечения строительства оборудованием, изделиями и материалами, а так же последующей эксплуатации оборудования требуется разработка рабочей документации (РД) [1, 2].

Документация и основные комплекты рабочих чертежей на автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП), как правило, выполняются в марках АК, АТХ [3]. Для выполнения проектирования АСУ ТП предприятия привлекают специализированные организации, имеющие разрешения на соответствующие виды деятельности, обладающие обученным сертифицированным персоналом и владеющие надлежащей материально-технической базой [4, 5]. Комплексная оценка технической части тендерных предложений и последующее проведение их сравнительного анализа может вызывать затруднения у экспертов Заказчика. Поскольку при этом требуется учесть, оценить и сравнить множество критериев и функционал, которым обладают компании, участвующие в тендерной процедуре. Предлагаемое решение этой задачи реализовано с использованием метода анализа иерархий (МАИ) [6].

Метод анализа иерархий основан на попарном сравнении всей коллекции элементов и критериев с использованием относительной шкалы оценки. Зависимость количества попарных сравнений  $q$  от количества элементов  $n$  представлена в таблице 1.

Таблица 1  
Количество попарных сравнений

Количество элементов	1	2	3	4	5	6	$n$
Количество сравнений	0	1	3	6	10	15	$q = \frac{n(n-1)}{2}$

Метод анализа иерархий рассмотрим на примере трёх компаний. Согласно данных таблицы 1 для трёх элементов потребуется выполнить три сравнения. Относительная шкала оценок применена от 1 до 9 баллов. Например, экспертные оценки предложений трёх компаний по одному критерию распределены так, как указано на рисунке 1.

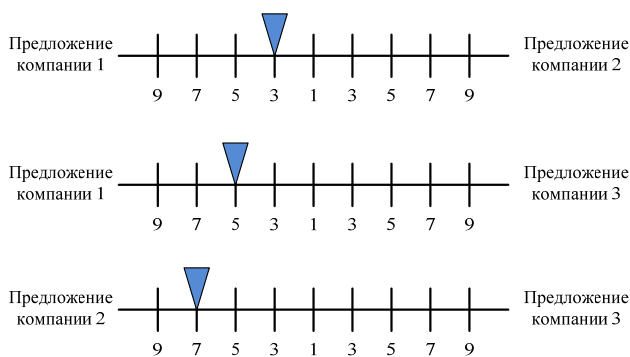


Рисунок 1 - Экспертные оценки компаний

В данном случае по относительной шкале оценок экспертом установлено, что компания 1 более предпочтительна, чем компания 2 на три балла. Компания 1 более предпочтительна, чем компания 3 на пять баллов. Компания 2 более предпочтительна, чем компания 3 на семь баллов. Сравнивая попарно предложения всех компаний, получим обратную матрицу, представленную на рисунке 2.

	Компания 1	Компания 2	Компания 3
Компания 1	1	3	5
Компания 2		1	7
Компания 3			1

Рисунок 2 – Обратная матрица

Для получения полной матрицы необходимо использовать обратные значения оценок верхней диагонали, как это указано на рисунке 3.

	Компания 1	Компания 2	Компания 3
Компания 1	1	3	5
Компания 2	$\frac{1}{3}$	1	7
Компания 3	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{7}$	1

Рисунок 3 – Полная матрица

Далее необходимо суммировать значения каждого столбца и разделить каждый элемент на сумму соответствующего столбца. В результате получим нормализованную матрицу, представленную на рисунке 4.

	Компания 1	Компания 2	Компания 3
Компания 1	$\frac{15}{15}$	$\frac{21}{7}$	5
Компания 2	$\frac{5}{15}$	$\frac{7}{7}$	7
Компания 3	$\frac{3}{15}$	$\frac{1}{7}$	1
Сумма столбцов	$\frac{23}{15}$	$\frac{29}{7}$	13

Рисунок 4 – Нормализованная матрица

Далее необходимо разделить каждый элемент матрицы на сумму всех элементов столбца, в котором он находится. Усреднением по строкам рассчитывается нормализованный вектор приоритета для каждой компании. Для этого суммы строк матрицы необходимо разделить на количество элементов. Результаты расчёта представлены на рисунке 5.

$$W = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} \frac{15}{23} + \frac{21}{29} + \frac{5}{13} \\ \frac{5}{23} + \frac{7}{29} + \frac{7}{13} \\ \frac{3}{23} + \frac{1}{29} + \frac{1}{13} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.58761 \\ 0.33178 \\ 0.08061 \end{bmatrix}$$

Рисунок 5 – Расчёт нормализованного вектора

Поскольку векторы нормализованы, то сумма элементов приоритета равна 1. Относительный вес в процентах составит: для компании 1 = 58,761%, для компании 2 = 33,178%, для компании 3 = 8,061%. Для проверки экспертного суждения используется коэффициент Lambda max, который должен быть не более 20%. Но на практике необходимо стремиться к значению Lambda max не более 10%. В рамках данной статьи расчёты коэффициентов проверки экспертного суждения не рассматриваются.

На основании используемых математических алгоритмов метода анализа иерархий в среде Visual Studio разработано специализированное программное обеспечение (ПО) с реализацией алгоритмов МАИ «Калькулятор МАИ». С использованием данного ПО проведём анализ тендерных предложений пяти компаний на проектирование АСУ ТП. Главное окно программы приведено на рисунке 6.

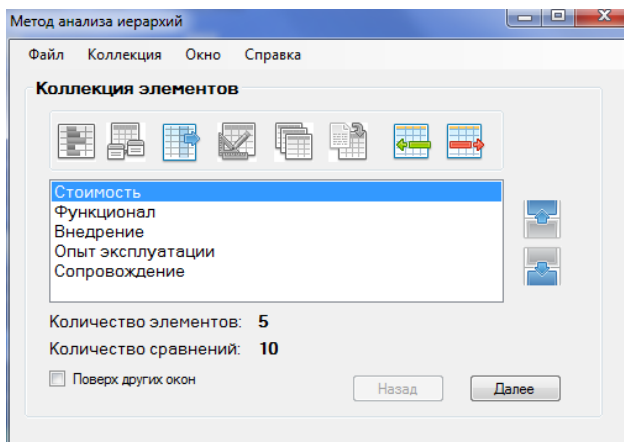


Рисунок 6 – Главное окно программы

При проведении экспертного анализа предложений будут рассмотрены следующие критерии для каждого из предложений: стоимость, функционал, опыт внедрения, опыт эксплуатации, сопровождение и гарантии.

При заполнении матрицы оценок используется шкала относительной важности, приведённая в таблице 2.

В окне программы эксперт выбирает значение величины оценки из фиксированного выпадающего списка. При этом расчёт всех коэффициентов матрицы и вывод на экран результатов производится автоматически. Эксперту без задержки доступны изменения контролируемых параметров в табличной и графической форме. При

сравнении пяти элементов количество сравнений равно 10.

Таблица 2  
Шкала относительной важности

Значение	Определение
1	Равная важность
3	Умеренное превосходство одного над другим
5	Существенное превосходство
7	Значительное превосходство
9	Очень сильное превосходство
2, 4, 6, 8	Промежуточное решение между двумя соседними суждениями

На рисунке 7 представлена матрица экспертных оценок и результаты расчёта вектора приоритета.



Рисунок 7 – Матрица экспертных оценок и результаты расчёта

Просмотр отображения результата в графической форме производится с использованием лепестковой диаграммы (рисунок 8) и гистограммы (рисунок 9).

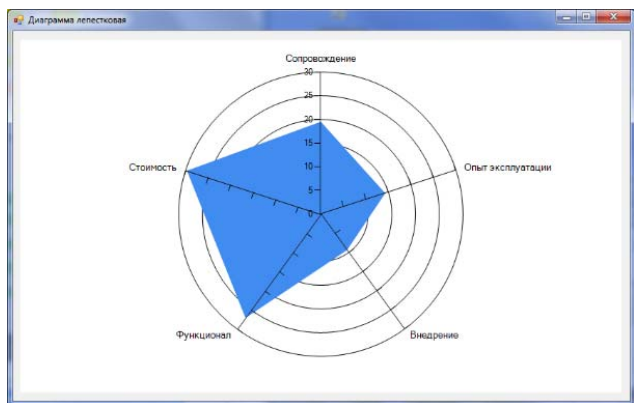


Рисунок 8 – Лепестковая диаграмма

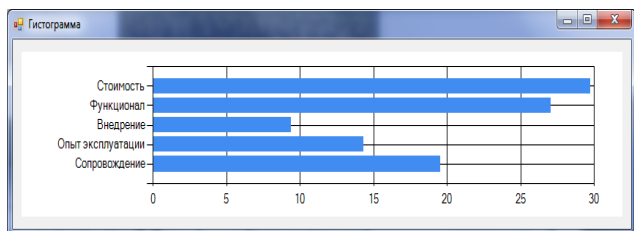


Рисунок 9 – Гистограмма

Результаты расчётов приведены в таблицах с 3 по 7.

Таблица 3  
Результаты расчёта по стоимостным критериям

	Компания 1	Компания 2	Компания 3	Компания 4	Компания 5		Нормализованная оценка вектора приоритета
Компания 1	1	2	3	5	1	1,542	0,308
Компания 2	1/2	1	2	5	1/5	0,184	0,172
Компания 3	1/3	1/2	1	3	1/3	0,571	0,114
Компания 4	1/5	1/5	1/3	1	1/5	0,256	0,051
Компания 5	1	5	3	5	1	1,769	0,358
Сумма	3,03	8,7	9,33	17	2,733	4,999	

Таблица 4  
Результаты расчёта по функциональным критериям

	Компания 1	Компания 2	Компания 3	Компания 4	Компания 5		Нормализованная оценка вектора приоритета
Компания 1	1	1	1	2	2	1,267	0,253
Компания 2	1	1	1	2	2	1,267	0,253
Компания 3	1	1	1	2	2	1,267	0,253
Компания 4	1/2	1/2	2	1	1	0,633	0,126
Компания 5	1/2	1/2	1/2	1	1	0,567	0,113
Сумма	4	4	4	7,5	8	5,001	

Таблица 5  
Результаты расчёта по критериям внедрения

	Компания 1	Компания 2	Компания 3	Компания 4	Компания 5		Нормализованная оценка вектора приоритета
Компания 1	1	1	2	3	3	1,581	0,316
Компания 2	1	1	2	3	3	1,581	0,316
Компания 3	1/2	1/2	1	2	2	0,894	0,178
Компания 4	1/3	1/3	1/2	1	1	0,496	0,099
Компания 5	1/3	1/3	1/2	1/2	1	0,44	0,088
Сумма	3,16	3,16	6	9,5	10	4,998	

Таблица 6  
Результаты расчёта по критериям наличия опыта эксплуатации

	Компания 1	Компания 2	Компания 3	Компания 4	Компания 5		Нормализованная оценка вектора приоритета
Компания 1	1	3	7	7	3	2,302	0,46
Компания 2	1/3	1	3	3	1/5	0,669	0,133
Компания 3	1/7	1/3	1	1	1/5	0,267	0,053
Компания 4	1/7	1/3	1	1	1/5	0,267	0,053
Компания 5	1/3	5	5	5	1	1,493	0,298
Сумма	1,94	9,66	17	17	4,6	4,998	

Таблица 7  
Результаты расчёта по критериям сопровождения.

	Компания 1	Компания 2	Компания 3	Компания 4	Компания 5		Нормализованная оценка вектора приоритета
Компания 1	1	1	1	2	1	1,13	0,226
Компания 2	1	1	1	2	1	1,13	0,226
Компания 3	1	1	1	1	1	0,987	0,197
Компания 4	1/2	1/2	1	1	1	0,765	0,153
Компания 5	1	1	1	1	1	0,987	0,197
Сумма	4,5	4,5	5,0	7,0	5,0	4,999	

Сводные результаты проведённого анализа приведены в таблице 8.

В результате проведенного анализа компаний, на основании полученного максимального значения глобального приоритета равного 0,29902, необходимо сделать вывод: оптимальным является предложение компании 1.

Таким образом, использование метода МАИ в разработанном программном обеспечении значительно сокращает время, необходимое экспертам Заказчика для комплексной оценки тендерных предложений и последующего проведения их сравнительного анализа. Приме-

нение МАИ позволяет получить количественное представление результата сравнительного анализа предложений с графическим и табличным их отображением.

Таблица 8  
Результаты проведенного анализа компаний

Альтернативы	Критерии					Глобальные приоритеты
	Стоимостные	Функциональные	Внедрение	Опыт эксплуатации	Сопровождение и гарантии	
	Численное значение вектора приоритета (см. рисунок 7)					
	0,297	0,27	0,093	0,143	0,195	
Компания 1	0,308	0,253	0,316	0,46	0,226	<b>0,29902</b>
Компания 2	0,172	0,253	0,316	0,133	0,226	<b>0,21187</b>
Компания 3	0,114	0,126	0,178	0,053	0,197	<b>0,13043</b>
Компания 4	0,051	0,113	0,099	0,053	0,153	<b>0,09228</b>
Компания 5	0,358	0,253	0,088	0,298	0,197	<b>0,26385</b>

### Литература

1 ГОСТ 21.001-2013 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».

2 Федоров, Ю.Н. Основы построения АСУТП взрывоопасных производств. В 2-х томах. Т. 1 "Методология". – М.: СИНТЕГ, 2006. – 720 с.

3 Таненбаум, Э., Ван Стеен М. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. – СПб.: Питер, 2003. – 877 с.

4 Харазов, В.Г. Автоматизация процессов нефтепереработки. Издательство: СПб.: Профессия, 2015. – 304 с.

5 Хафизов, А.М., Фомичев С.С., Аслаев Р.Р., Баширов М.Г. Разработка автоматизированной системы мониторинга технологических процессов и электрооборудования предприятий нефтегазовой отрасли / А.М. Хафизов, С.С. Фомичев, Р.Р. Аслаев, М.Г. Баширов // Тинчуринские чтения 2015. – С. 24-25.

6 Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. –М.: Радио и связь, 1989.

### Practical application of the method of analysis of hierarchies when selecting a supplier company and developer of working documentation for a/cs

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

Bashirov M.G., Loginova E.A. Sheptunov M.E.

FSBEI HE USPTU

As part of capital construction projects and maintenance of fixed assets at oil refining, chemistry and petrochemicals enterprises, work is required to develop working documentation for automated process control systems. As a rule, enterprises involve specialized organizations on a tender basis to carry out these works. A comprehensive comparative evaluation of the technical part of tenders may cause difficulties for the Customer's experts. The topic raised in this paper is designed to minimize subjectivity when it is necessary to make a decision in the process of creating an automated control system for an oil refining facility. This goal is achieved on the basis of the hierarchy analysis method, the essence of which is to decompose the problem into simpler components and further mathematical processing of expert judgments based on paired comparisons of these simple components. The software implementation of this method allows the Customer's expert to perform automated mathematical calculation of all comparison elements, obtain a tabular and visual graphical representation of the results of consideration of the technical part of the proposals, while reducing the risks of inaccuracies and/or errors affecting the results of expert opinions.

Keywords: process control system (PCS), PCS engineering documentation (detailed design), method of the analysis of hierarchies, tender, software.

### References

- 1 GOST 21.001-2013 "System of design documentation for construction. Basic requirements for design and working documentation".
- 2 Fedorov, Yu.N. Fundamentals of building an automated process control system for explosive industries. In 2 volumes. Volume 1 "Methodology". - M.: SINTEG, 2006. -- 720 p.
- 3 Tanenbaum, E., Van Steen M. Distributed systems. Principles and paradigms. - SPb.: Peter, 2003. -- 877 p.
- 4 Kharazov, V.G. Automation of oil refining processes. Publisher: St. Petersburg: Professiya, 2015. -- 304 p.
- 5 Khafizov A.M., Fomichev S.S., Aslaev R.R., Bashirov M.G. Development of an automated monitoring system for technological processes and electrical equipment for oil and gas industry enterprises. Khafizov, S.S. Fomichev, R.R. Aslaev, M.G. Bashirov // Tinchurin Readings 2015. -- P. 24-25.
- 6 Saati T. Decision making. Hierarchy analysis method. –M.: Radio and communication, 1989.



# Механизм обеспечения достойного труда и социальной защиты трудовых мигрантов в рамках региональных интеграционных объединений

## Шубенкова Евгения Валериевна

д.э.н., профессор базовой кафедры Торгово-промышленной палаты РФ «Развитие человеческого капитала», ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», eugeni7@list.ru

## Шичкин Игорь Алексеевич

к.э.н., доцент базовой кафедры Торгово-промышленной палаты РФ «Развитие человеческого капитала» ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», shichkinia@mail.ru

Рассматривается проблема обеспечения достойного труда и социальной защиты трудовых мигрантов на примере крупнейших интеграционных объединений в мире, таких как НАФТА, Евросоюз, ЕАЭС. Детерминированы подходы международных организаций по вопросам обеспечения достойного труда и социальной защиты различных категорий трудящихся. Проанализированы тенденции развития рынков труда, сферы занятости и трудовой миграции в макрорегионах мира. Выявлены ключевые проблемы, с которыми сталкиваются трудящиеся-мигранты в процессе реализации собственного трудового потенциала. Установлено, что дефицит достойного труда и недостаток социальной защиты для работников-мигрантов и их семей может вызвать неблагоприятные социально-экономические последствия в странах их происхождения и назначения. Охарактеризованы особенности механизма регулирования трудовой миграции в контексте обеспечения достойного труда и социальной защиты иностранных работников в рамках данных региональных интеграционных объединений. Сформулированы приоритетные направления обеспечения достойного труда и повышения социальной защиты в рамках региональных интеграционных объединений.

**Ключевые слова:** достойный труд, социальная защита, рынок труда, занятость, трудовые мигранты, региональные интеграционные объединения, социальная ответственность бизнеса, социальное партнерство.

В последние десятилетия наблюдается повышенное внимание международного сообщества к вопросам достойного труда и социальной защиты различных категорий трудящихся. В итоговом документе «Рио+20», миграция и защита прав трудящихся-мигрантов признаются одними из важнейших элементов развития и обсуждаются в контексте продуктивной занятости, достойного труда и социальной защиты. Миграция не была включена в качестве цели или показателя в перечень целей развития тысячелетия (ЦРТ), но была упомянута в Декларации тысячелетия Организации Объединенных Наций (ООН). Наряду с миграцией, в Декларации фигурируют эффективная занятость и достойный труд.

В декларации Диалога на высшем уровне по вопросам международной миграции и развития, принятой Генеральной Ассамблеей ООН в октябре 2013 года, также подчеркивается необходимость уважения и поощрения международных трудовых стандартов в соответствующих случаях, а также уважения прав мигрантов на своих рабочих местах и необходимость принятия эффективных мер по охране труда [4].

Учитывая возрастающее признание вклада трудовых мигрантов в развитие национальных и мирового рынков труда, интересы данной категории трудящихся обозначены ООН в качестве цели № 8 – «Содействие неуклонному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и обеспечении достойного труда для всех» в рамках документа «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» (ЦУР). Установлено, что вопросы сферы труда представляли собой значительное упущение в предыдущих дискуссиях по вопросам устойчивого развития.

Генеральный секретарь ООН Пан Ги Мун, резюмируя доклад о Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года отметил, что государствам-членам организации необходимо будет проработать более действенные механизмы обеспечения социальной защиты и достойного труда для всех. В свою очередь, это предполагает недопущение дискриминации, обеспечение равенства и инклюзивности на всех уровнях. В этой связи трудовые мигранты четко выделяются среди групп, которые охвачены Целью № 8 в области устойчивого развития. Таким образом, достойный труд мигрантов следует рассматривать как важное средство достижения справедливого, инклюзивного и устойчивого развития [6].

В докладе на Международной конференции труда в мае 2014 года генеральным директором Международной организации труда (МОТ) Г. Райдером сформулирована «Справедливая миграционная повестка дня», в рамках которой учитываются потребности рынка труда, а права всех трудящихся, включая мигрантов ставятся во главу угла. Следовательно, проблема международ-

ной миграции в глобальной повестке дня по устойчивому развитию может рассматриваться исключительно в контексте обеспечения достойного труда и социальной защиты трудящихся-мигрантов и членов их семей. Международно-правовое регулирование труда, осуществляемое ООН и МОТ предполагает использование широкого инструментария, в том числе пактов, конвенций, рекомендаций, деклараций и др. (рис. 1).

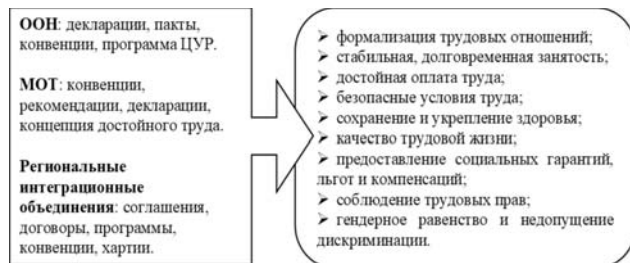


Рисунок 1. Основные источники международно-правового регулирования труда и их роль в обеспечении достойной занятости трудящихся-мигрантов

Очевидно, что данная деятельность способствует повышению защищенности трудовых прав мигрантов. Однако несмотря на то, что свыше 180 млн трудящихся-мигрантов из 272 млн международных мигрантов во всем мире вносят значимый вклад в экономику принимающих и родных стран, трудовые мигранты зачастую исключаются из систем социальной защиты, и поэтому особенно уязвимы перед экономическими потрясениями, безработицей и бедностью. Трудящимся-мигрантам по сравнению с гражданами, работающими всю жизнь в одной стране, может быть отказано в доступе или иметься ограниченный доступ к социальному обеспечению из-за их статуса или гражданства, либо из-за недостаточной продолжительности периодов работы и проживания. Дефицит достойного труда и недостаток социальной защиты для работников-мигрантов и их семей может вызвать неблагоприятные социально-экономические последствия в странах их происхождения и назначения, в том числе вынуждая находить себе применение в теневой экономике. Эти проблемы характерны для большинства развивающихся стран, в том числе экспортеров рабочей силы, но для каждого региона есть свои особенности:

- На Ближнем Востоке и в Северной Африке наблюдается высокая миграционная подвижность, при этом рабочие места мигрантов характеризуются плохими условиями труда; гендерная дискриминация ограничивает участие женщин на рынке труда; достойная занятость зачастую обеспечивается на основе связей, а не личных заслуг.

- Для стран Африки к югу от Сахары характерны низкий уровень социальной защиты и широкое распространение прекаризации занятости; эксплуатация детского труда; высокая доля занятых в неформальном секторе экономики. Свыше 80% рабочих мест приходится на семейное сельское хозяйство или несельскохозяйственную самозанятость (домашние предприятия). Кроме того, в регионе самый высокий уровень работающих бедных и самый низкий в мире уровень охвата детей школьным образованием.

- В Латинской Америке и Карибском бассейне вследствие позитивной демографической динамики растет численность рабочей силы, но в основном это

молодые люди и женщины, которые заняты в теневом секторе. По-прежнему значительное число людей не получает образование, легальное трудоустройство или профессиональную подготовку. Наряду с этим, для региона типична высокая текучесть кадров и интенсивная миграционная подвижность населения.

- В Азиатско-Тихоокеанском регионе участие женщин в рабочей силе низкое, а неустойчивая и неформальная занятость остается высокой. Наблюдается рост безработицы среди молодежи и существует серьезное, прогрессирующее неравенство в доходах. Более того, перед регионом стоит проблема социальной адаптации большого числа трудящихся-мигрантов.

- Для Восточной Европы и Центральной Азии типична относительно высокая безработица, особенно среди молодежи, женщин и этнических меньшинств.

Таким образом, следует отметить, что для многих развивающихся стран мира характерен дефицит достойного труда и отсутствие либо неэффективное функционирование системы социальной защиты. Между тем, и в развитых странах в период становления неолиберальной глобализации возрастают масштабы прекаризации занятости, при этом снижается уровень гарантий и социального обеспечения работников.

В условиях интернационализации мировой экономики открываются перспективы для формирования трансграничных образований. Концепция транснационализма свидетельствует о возросшей конвергенции национальных рынков труда и уменьшении экономического и социального значения границ между государствами. Подобные транснациональные структуры отличаются от структур национального масштаба по трем параметрам:

- конституция транснациональных субъектов и интересов, наличие соглашений и договоров;

- определение и признание транснациональных прав;

- судебное разбирательство прав на транснациональном уровне.

Наряду с приведенными характеристиками, следует отметить наличие «транснациональных активистов», в качестве которых выступают иммигранты, профсоюзы, трудовые кооперативы, национальные комитеты и советы, правозащитные организации. На протяжении многих десятилетий трудовой транснационализм ограничивался преобладанием национальных государств в регулировании и надзоре за трудовыми отношениями, а также силой националистических призывов, способных убедить рабочих в том, что их коллеги в других странах угрожают их рабочим местам, заработной плате и льготам.

Далее произведем анализ атрибутивных элементов механизма обеспечения достойного труда и социальной защиты трудовых мигрантов в рамках крупнейших региональных интеграционных объединений на примере Североамериканского соглашения о свободной торговле (НАФТА), Европейского союза (ЕС), Евразийского экономического союза (ЕАЭС).

Принятие в январе 1994 года Североамериканского соглашения о свободной торговле между Канадой, США и Мексикой (НАФТА) изменило конфигурацию континентального экономического пространства в 1990-х годах, что привело к интенсификации миграционной подвижности внутри нового интеграционного объединения [8]. Архитектура Североамериканского соглашения о свобод-

ной торговле (НАФТА) не является иммиграционным соглашением, при этом в процессе его согласования, высшее руководство США и мексиканское правительство полагали, что стимулирование мексиканской экономики может ограничить иммиграцию в Соединенные Штаты. Идея заключалась в том, что Мексика сконцентрируется на развитии трудоемких производств, и что увеличение инвестиций из Соединенных Штатов и Канады приведет к созданию рабочих мест и увеличению заработной платы, тем самым уменьшив необходимость миграции на север в поисках работы с более высокой заработной платой. Эта точка зрения соответствует позиции экономистов, которые рассматривают миграцию как инвестиционное решение, для которого мигрант взвешивает выгоды и издержки переезда. Если в краткосрочной перспективе ожидалось, что либерализация обмена приведет к увеличению иммиграции, то в долгосрочной перспективе торговое соглашение должно было сократить разницу в заработной плате между Мексикой и ее северными соседями и, таким образом, устранить эмиграцию как наиболее оптимальную альтернативу для мексиканских рабочих.

Однако вопреки ожиданиям, ситуация развивается по обратному сценарию, учитывая не только рост иммиграции с середины 1990-х годов, но и высокую интенсивность нелегальной иммиграции граждан Мексики в США. Во время подписания соглашения, готовясь к ожидаемому краткосрочному увеличению иммиграционной подвижности, Соединенные Штаты усилили меры миграционного контроля на границе с Мексикой. Отчасти, это затруднило незаконное пересечение границы, но в итоге так не принесло желаемого сдерживающего эффекта. Фактически изменения, вызванные этими мерами, заключались не в сокращении численности мигрантов, пересекающих границу, а в уменьшении доли временных перемещений, в результате которых сезонные рабочие возвращались в Мексику после завершения сбора урожая или строительства. Результатом этой новой миграционной модели Североамериканского интеграционного объединения, стало резкое увеличение числа незарегистрированных иммигрантов из стран Латинской Америки, решивших остаться в Соединенных Штатах, что привело к росту недокументированного населения примерно до 11 млн человек.

Несмотря на то, что НАФТА не является классическим соглашением о трудовой миграции, в рамках данного регионального объединения заключено Североамериканское соглашение о трудовом сотрудничестве (North American Agreement on Labor Cooperation – NAALC), вступившее в силу в январе 1994 года. Его ключевой задачей, является защита трудовых прав работников, в том числе мигрантов. Соглашение находится в ведении Комиссии по трудовому сотрудничеству, которая состоит из Совета министров и трехнационального секретариата. Роль Секретариата состоит в оказании поддержки Совету министров, проведении исследований по вопросам труда и содействии странам-членам в деятельности трехнациональных трудовых кооперативов. В государствах-членах НАФТА учреждены Национальные административные органы для реализации Соглашения о трудовом сотрудничестве, которые выступают в качестве национального контрольного органа. Например, в Канаде функционирует Отделение двусторонних и региональных трудовых отношений, которое носит статус официального национального контрольного агентства. Канадский административный орган

обеспечивает подачу и получение публичных сообщений (жалоб) по вопросам трудового права, возникающих на территории другой стороны Соглашения о трудовом сотрудничестве.

Североамериканское соглашение о свободной торговле между Канадой, США и Мексикой придало импульс развитию на американском континенте региональных интеграционных объединений, в рамках которых осуществляется мобильность рабочей силы. Так в 2004 году было принято Соглашение о свободной торговле между Доминиканской Республикой и Центральной Америкой (CAFTA). Это установило свободную торговлю с Коста-Рикой, Сальвадором, Гватемалой, Гондурасом, Никарагуа и Доминиканской Республикой.

В настоящее время на большей части территории Латинской Америки существует свободная торговля, и поэтому в Соединенных Штатах, скорее всего, будет наблюдаться устойчивый рост иммиграции латиноамериканцев, потерявших работу. Это потребует от «транснациональных активистов» более глубокой и комплексной разработки механизмов обеспечения достойного труда и социальной защиты трудящихся-мигрантов и членов их семей. Впрочем, многое зависит от общеполитического курса, проводимого национальными правительствами. К примеру, иммиграционная политика 45-го президента США Дональда Трампа в период 2017–2020 гг. подпадает под его программу «Америка прежде всего», цель которой – защитить американских рабочих и промышленность. В рамках данной политики сделан акцент на ограничение законной миграции, завершение строительства пограничной стены с Мексикой за ее счет, сужение круга получателей социальных пособий и др. Тем самым Трамп провозгласил отход от десятилетней иммиграционной политики США, которая фокусировалась на воссоединении семей и предоставлении убежища для беженцев. В этой связи Мексика и другие страны Латинской Америки под напором администрации Трампа, усилили меры борьбы против нелегальной иммиграции в США.

На территории Европы крупнейшим политическим и экономическим объединением, является Европейский союз (ЕС), который включает 27 государств-членов. Приоритетами миграционной политики ЕС выступают: регулирование потоков регистрируемой трудовой миграции, борьба с нелегальной иммиграцией, включая торговлю людьми и контрабанду; сотрудничество со странами исхода мигрантов, не являющимися членами ЕС [9].

Достойный труд обозначен в повестке дня европейского развития в 2006 году, когда в первом Европейском консенсусе по развитию говорилось, что «ЕС будет содействовать занятости и обеспечению достойного труда для всех». В сообщении Европейской комиссии «Содействие достойному труду» содержится призыв работать вместе, чтобы продвигать достойный труд в мире для всех.

Принятие Программы преобразований 2011 года еще больше усилило акцент ЕС на содействие занятости. В 2017 году Европейский консенсус по развитию привел политику развития ЕС в соответствие с Повесткой дня в области устойчивого развития ООН на период до 2030 года. В направлении достижения 8-й цели в области устойчивого развития, ЕС поставил задачу охватить достойным трудом всех без исключения, в том числе трудящихся-мигрантов. Таким образом, ЕС стремится к унификации прав и обязанностей для обычных

иммигрантов и граждан Евросоюза. Исходя из этого, Повестка в области обеспечения занятости и достойного труда ЕС сосредоточена на 4-х приоритетных направлениях:

- Максимальное увеличение достойных рабочих мест в целях обеспечения роста занятости;
- Повышение качества существующих рабочих мест в разрезе оплаты и условий труда как в формальной, так и в неформальной экономике;
- Расширение доступа к достойным рабочим местам, особенно для наиболее уязвимых слоев населения, за счет оптимизации возможностей трудоустройства на основе лучшего образования и профессиональной подготовки, учета потребностей частного сектора и эффективной политики на рынке труда;
- Включение занятости в структуру экономической политики и различных программ.

С момента пика миграционного кризиса в 2015 году ЕС принял меры по более эффективному контролю внешних границ и миграционных потоков. В результате доля нелегальных пересечений границ ЕС уменьшилась на 90%. Наряду с этим, ЕС заключает соглашения о реадмиссии со странами происхождения и транзита нелегальных мигрантов с целью сотрудничества в борьбе с торговлей людьми и возвращения мигрантов на свою родину. Совместные комитеты по реадмиссии, как это предусмотрено в соответствующих соглашениях, контролируют их выполнение.

В целом следует отметить, что Европейский Союз испытывает трудности с правовым регулированием трудовой миграции [2]. Руководящие принципы, такие как Конвенция ЕС по внутренним делам, Стокгольмская программа или Конвенция ООН о трудящихся-мигрантах не были ратифицированы многими государствами. Трудящиеся-мигранты и их семьи социально не защищены надлежащим образом, а также недостаточно чувствительны к последствиям увеличения трудовой миграции для стран их происхождения.

Дефицит достойного труда и социальной защиты в странах ЕС подтверждается отдельными фактами. В частности, свыше 2 миллионов граждан Болгарии работают в плохих условиях в западных странах ЕС. В Болгарии около 9 миллионов жителей, и все больше граждан хотят покинуть эту страну по причине низкого уровня жизни, поскольку средняя заработная плата в Болгарии составляет около 300 евро.

В Финляндии занято немало эстонских трудовых мигрантов, которые по опросам удовлетворены оплатой и условиями труда. Однако в самой Эстонии заработная плата в течение некоторого времени повышалась с 1000 евро в 2016 году до 1400 евро в 2018 году. Уровень инфляции снижается (сейчас 4%), и какое-то время наблюдается экономический рост. Эстонцы снова возвращаются в свою страну, рассчитывая на достойный труд.

В германском Хайнсберге и его окрестностях на вторичном рынке труда заняты трудовые мигранты из Болгарии, Польши и Украины. Они работают в основном в частных домах медсестрами и сиделками, рабочими в сельском хозяйстве и строительстве. Причем у некоторых отсутствуют трудовые договоры и соглашения, что отчасти компенсируется бесплатными языковыми курсами либо переподготовкой по другим профессиям, таким как сестринское дело. Так или иначе, для этих категорий свойственны высокие риски неустойчивой занятости, которые также могут проявляться в отсутствии элементов социальной защиты.

В результате распада СССР образовалось Содружество Независимых Государств (СНГ), которому делегировали полномочия по развитию интеграционных связей между бывшими советскими республиками. Однако в рамках данного объединения, которое в большей степени носит формальный характер, почти за три десятилетия не наблюдается глубокого интеграционного взаимодействия. В целях активизации межгосударственного сотрудничества на постсоветском пространстве, в мае 2014 г. Арменией, Беларусью, Казахстаном и Россией подписывается договор об учреждении Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Соглашение вступило в силу в январе 2015 года, а в мае 2015 года к нему присоединился Кыргызстан [3]. В рамках Договора предусмотрено свободное передвижение людей, товаров, услуг и капитала.

Во многих отношениях нормативная база ЕАЭС знаменует собой отход от предыдущих попыток постсоветской экономической интеграции. Соглашение основано на детально разработанных принципах и нормах, которые должным образом подкреплены правилами и процедурами принятия решений.

В соответствии с данным Соглашением, национальные правительства не вправе прибегать к ограничительным мерам для работников, прибывающих из стран-членов, а работодателям разрешается нанимать работников без необходимости оформления разрешительной документации (разрешение на работу/патент). Трудовые мигранты из стран ЕАЭС могут заключать трудовые и гражданско-правовые договоры, пребывая в принимающей стране в течение периода действия трудового соглашения. На данную категорию иностранных граждан не распространяется обязательное условие регистрации в течение 30 суток с даты въезда. На территории ЕАЭС признаются документы об образовании граждан Союза без проведения каких-либо формальных процедур.

Социальное обеспечение трудящихся мигрантов из стран ЕАЭС осуществляется на аналогичных условиях, что и для граждан государства трудоустройства. В данном случае учитывается трудовой (в том числе страховой) стаж. Доходы трудящихся-мигрантов, которые являются резидентами, облагаются налогом наравне с гражданами государства трудоустройства. Дети трудовых мигрантов имеют возможность посещать общеобразовательные учреждения в соответствии с законодательством государства трудоустройства [1].

Иностранные граждане, прибывшие из стран ЕАЭС имеют право на получение пособий: по временной нетрудоспособности, по беременности и родам, при постановке на учет в медицинских учреждениях в ранние сроки беременности, при рождении ребенка, по уходу за ребенком до 1,5 лет, на погребение. Страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний распространяется на всех иностранных работников вне зависимости от их статуса. Скорая медицинская помощь (в экстренной и неотложной форме) оказывается трудящимся (членам семей) бесплатно, независимо от наличия медицинского полиса.

Проблема пенсионного обеспечения трудящихся-мигрантов из стран ЕАЭС приобрела высокую актуальность с момента создания данного регионального интеграционного объединения. В течение нескольких лет был разработан механизм реализации прав мигрантов на пенсионное обеспечение в рамках ЕАЭС. На заседании Высшего Евразийского экономического совета в



Санкт-Петербурге, прошедшего 20 декабря 2019 года, подписано Соглашение о пенсионном обеспечении трудящихся-мигрантов стран ЕАЭС. Документ ратифицирован 1 января 2021 года всеми странами Союза. Данное Соглашение предписывает механизм трансфера пенсии из одной страны Союза в другую, при этом предусматривая суммирование стажа работы в государствах ЕАЭС для определения права на пенсию. Формирование общего пенсионного пространства стран ЕАЭС будет способствовать повышению уровня социальной защищенности граждан стран Союза, а также сокращению нелегальной трудовой миграции и неустойчивой занятости. Наряду с этим, урегулирован вопрос медицинского освидетельствования трудящегося, в том числе заочного медицинского освидетельствования при назначении пенсии по инвалидности, а также закреплены переходные положения, которые определяют порядок назначения и выплаты пенсии за периоды работы до и после вступления в силу Соглашения [5].

Несомненно, ЕАЭС внес свой вклад в обеспечение достойного труда и социальной защиты трудящихся-мигрантов и членов их семей. Упрощена процедура регистрации трудовых мигрантов по новому месту жительства и максимально сокращено количество необходимых разрешительных документов. Введены единые правила доступа мигрантов к медицинскому обслуживанию и дошкольному образованию, а в декабре 2019 года было подписано долгожданное соглашение о пенсионных правах трудящихся-мигрантов.

Важно отметить, что трудовые мигранты и их семьи должны иметь доступ к базовым социальным услугам и гарантиям как в государстве, в котором они временно проживают и работают, так и в стране своего происхождения. Чтобы устранить различные препятствия, с которыми сталкиваются мигранты при получении доступа к медицинскому обслуживанию и другим элементам социальной защиты, региональные интеграционные объединения могут выбрать различные варианты политики, включающие комплекс взаимодополняющих компонентов (рис. 2).



Рисунок 2. Приоритетные направления политики региональных интеграционных объединений по обеспечению достойного труда и социальной защиты трудовых мигрантов и членов их семей

В качестве основных мер по усилению социальной защищенности и обеспечению достойного труда иностранных работников можно выделить следующие:

- ратификация ключевых конвенций ООН, МОТ и Совета Европы в сфере миграции;
- составление и заключение договоров о социальном обеспечении;
- создание всеобъемлющих систем социальной защиты, включая национальные минимальные уровни социальной защиты на основе социального диалога;
- разработка политики и правовой базы социальной защиты интеграционного объединения, которая распространяется на трудящихся-мигрантов (в том числе в неформальной экономике) и их иждивенцев в соответствии с международными стандартами и передовой практикой;
- разработка, усиление, внедрение и мониторинг новых или существующих схем, механизмов социальной защиты, основанных на правах человека, которые расширяют доступ к трудящимся-мигрантам или расширяют их охват (например, обеспечение доступа к медицинскому обслуживанию, гарантии дохода и т.д.);
- создание баз данных (включая статистические сведения) по социальному обеспечению трудящихся-мигрантов;
- разработка кодекса законов о миграции с целью кодификации нормативно-правового обеспечения достойного труда и социальной защиты трудящихся-мигрантов и членов их семей;
- формирование и развитие системы пенсионного обеспечения трудовых мигрантов;
- законодательное закрепление требований к работодателю в части условий социально-бытовой адаптации трудовых мигрантов и членов их семей;
- проведение иммиграционных амнистий с целью снижения доли теневой экономики за счет легализации незаконных мигрантов и иностранцев с неурегулированным статусом;
- мониторинг работодателей с целью обеспечения надлежащего уровня охраны труда при выполнении работ трудящимися-мигрантами;
- проведение в социальных медиа информационных кампаний, детально освещающих особенности въезда, пребывания, трудоустройства и социальной адаптации мигрантов;
- расширение перечня соглашений о реадмиссии со странами происхождения трудовых мигрантов;
- создание механизма взаимодействия дипломатических ведомств, диаспор и землячеств для решения проблем иностранных работников и членов их семей;
- расширение перечня электронных сервисов, доступных для трудовых мигрантов, предоставляющих весь спектр услуг, связанных с получением документации и социальной адаптацией [7];
- содействие в социально-бытовой адаптации трудящихся-мигрантов на основе государственно-частного партнерства;
- обеспечение трудящихся-мигрантов современными коммуникационными платформами для формирования и поддержания связей с различными общественными институтами;
- финансирование программ и реформ социальной защиты, включая те, которые связаны с распространением социальной защиты на трудящихся-мигрантов и их семьи, финансовое управление схемами и программами социальной защиты.

Стратегические векторы регулирования миграционных процессов в рамках региональных интеграционных объединений должны быть ориентированы на создание

условий, при которых иностранная рабочая сила будет гарантированно защищена законом от произвола работодателей и может свободно заключать официальные трудовые соглашения, рассчитывать на адекватную собственному трудовому вкладу заработную плату, выплачивать налоги и обладать полным правом на социальную защиту, работать при соблюдении работодателем требований охраны труда, и при необходимости прибегать к помощи профсоюзов.

Расширение доступа к социальному обеспечению для трудящихся-мигрантов и их семей позволит решить многочисленные глобальные и региональные проблемы. Обеспечение достойного труда и укрепление систем социальной защиты в рамках региональных интеграционных объединений, в том числе минимальных уровней в странах происхождения мигрантов, способствует сокращению бедности и неравенства и облегчает возвращение и реинтеграцию мигрантов, уважая при этом их право человека на социальное обеспечение и достойную жизнь.

### Литература

1. Алиев С.Б. Трудовая миграция в Евразийском экономическом Союзе // Правовая информатика. 2016. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/trudovaya-migratsiya-v-evraziyskom-ekonomicheskom-soyuze>.
2. Ахмадуллин И.Р. Роль профсоюзов в разрешении социально-трудовых конфликтов: тренд на понижение / в сборнике: Конфликтология и конфликты в современном мире. Материалы Всероссийской научной конференции. 2017. – С. 17-20.
3. Лысенко А.Н. Система социально-экономической безопасности региона: сущность, структура, угрозы, механизм управления // Управление устойчивым развитием. 2019. № 2 (21). – С. 32-39.
4. Тургель И.Д., Вейберт С.И., Рахмеева И.И., Гусев М.А., Зиновьева В.В., Победин А.А. / Оценка регулирующего воздействия и регуляторная политика // Учебное пособие. Сер. Высшее образование: Бакалавриат. Москва, 2018. – 223 с.
5. Соглашение о пенсионном обеспечении трудящихся стран ЕАЭС вступило в силу. URL: <https://www.belta.by/society/view/soglashenie-o-pensionnom-obespechenii-trudjaschihsja-stran-eaes-vstupilo-v-silu-423669-2021/>.
6. Цели в области устойчивого развития Организации Объединенных Наций. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>.
7. Шичкин И.А. Состояние, масштабы и направления снижения неустойчивой занятости трудящихся-мигрантов в России // Уровень жизни населения регионов России, 2018. Том. 14. № 3. С. 38-44. DOI: <https://doi.org/10.24411/1999-9836-2018-10026>.
8. Christina Gabriel & Laura Macdonald (2021) New architectures for migration governance: NAFTA and transnational activism around migrants' rights, Third World Quarterly, 42:1, 68-85, DOI: 10.1080/01436597.2020.1796482.
9. Fact Sheets on the European Union – 2020. URL: [https://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/en/FTU\\_4.2.1.pdf](https://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/en/FTU_4.2.1.pdf).

### Ensuring Decent Work and Social Protection for Labour Migrants in Regional Integration

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

Shubenkova E.V., Shichkin I.A.

Plekhanov Russian University of Economics

The issue of ensuring decent work and social protection for labour migrants is explored in terms of largest integration associations, such as European Union, EAEU and NAFTA. It was revealed how an international organizations address the issues of ensuring decent work and social protection of various categories of workers. Trends in labour markets, employment and labour migration in world macro-regions are analyzed. The key problems that migrant workers face in the process of realizing their own labour potential are identified. It has been carried out that the lack of decent work and social protection for migrant workers causes negative socio-economic consequences in their countries of origin and destination. Appropriate arrangements towards regulating labour migration in the context of ensuring decent work and social protection of foreign workers within regional integration associations has been characterized. The priority directions for ensuring decent work and increasing social protection in integration associations have been formulated.

Keywords: decent work, social protection, labour market, employment, labour migrants, integration associations, corporate social responsibility, social partnership.

### References

1. Aliev S.B. Labour migration in the Eurasian Economic Union // Legal Informatics. 2016. No. 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/trudovaya-migratsiya-v-evraziyskom-ekonomicheskom-soyuze>.
2. Akhmadullin I.R. The role of trade unions in resolving social and labor conflicts: a downward trend / in the collection: Conflictology and conflicts in the modern world. All-Russian Scientific Conference. 2017. – P. 17-20.
3. Lysenko A.N. The system of socio-economic security of the region: essence, structure, threats, management mechanism // Management of sustainable development. 2019. No. 2 (21). – P. 32-39.
4. Turgel I.D., Weibert S.I., Rakhmееva I.I., Gusev M.A., Zinovyeva V.V., Pobedin A.A. / Regulatory Impact Assessment and Regulatory Policy // Study Guide. Ser. Higher education: Bachelor's degree. Moscow, 2018. – 223 p.
5. The agreement on pensions provision to workers of the EAEU countries has entered into force. URL: <https://www.belta.by/society/view/soglashenie-o-pensionnom-obespechenii-trudjaschihsja-stran-eaes-vstupilo-v-silu-423669-2021/>.
6. UN Sustainable Development Goals. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>.
7. Shichkin I.A. State, scale and directions to reduce precarious employment of migrant workers in Russia // Living Standards and Quality of Life, 2018. Vol. 14. No. 3. P. 38-44. DOI: <https://doi.org/10.24411/1999-9836-2018-10026>.
8. Christina Gabriel & Laura Macdonald (2021) New architectures for migration governance: NAFTA and transnational activism around migrants' rights, Third World Quarterly, 42: 1, 68-85, DOI: 10.1080 / 01436597.2020.1796482.
9. Fact Sheets on the European Union – 2020. URL: [https://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/en/FTU\\_4.2.1.pdf](https://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/en/FTU_4.2.1.pdf).

# Обоснование эффективности использования погружной моечной машины непрерывного действия для очистки металлических консервных банок

## Майоров Андрей Валерьевич

кандидат технических наук, доцент, кафедра механизации производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Марийский государственный университет, ao\_maigrov@mail.ru

Был проведен детальный анализ показателей, определяющих результаты использования погружной моечной машины в режиме непрерывного действия, как способа повышения качества очистки консервных банок. На основании изучения этих данных можно сделать вывод, что гидромеханическая очистка такого рода поверхностей предполагает соблюдение определенных требований, и чтобы воссоздать наиболее благоприятные условия очистки от загрязнений, необходимо добиться направления действия очищающих касательных сил трения перпендикулярных загрязненным поверхностям и перпендикулярным силе сопротивления. Процесс чистки металлических консервных банок может выполняться, за счет гидромеханического эффекта, который основан на планетарном движении и барботировании разных сторон объектов или за счет пространственных механизмов. При использовании пространственных механизмов усложняется конструкция, а также предполагаются большие затраты электроэнергии. Установлено, что механизмы периодического действия сложны в применении, не долговечны и не надежны.

**Ключевые слова:** моечная машина, процесс мойки, консервные банки, барботирование, эффективность, баланс сил.

## Введение

Рассмотрим основные теоретические и практические основы проведенных экспериментов, целью которых было доказать эффективный способ очистки металлических консервных банок с помощью моечных машин непрерывного действия. Очистка загрязнений в машинах погружного типа происходит, за счет использования специальных моющих средств [1, 2]. Однако этот процесс обладает весьма сложным характером. Моющие жидкости работают таким образом, что осуществляются три взаимосвязанных между собой действия – смачивание, эмульгирование и диспергирование растворов (на базе ПАВ). Помимо этого, дополняют процесс действия пептизации и солюбилизации [3].

Мы выделили основные стадии воздействия моющего раствора на загрязнения разного типа. Эти стадии приведены на рисунке 1. В данном случае важно отметить, что отсутствие процесса гидродинамической интенсификации, за счет которого формируются условия для мощных турбулентных потоков, делает очистку загрязнений на металлических поверхностях более деликатной, локальной и продолжительной.

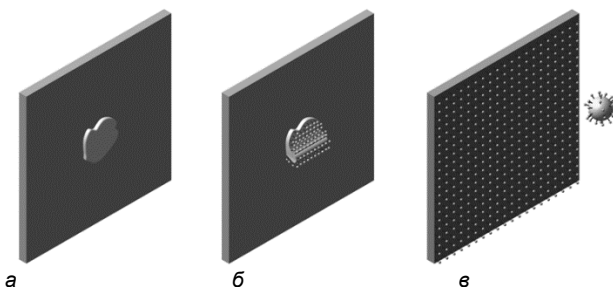


Рисунок 1 – Схема принципа воздействия моющего раствора на загрязнения:

- а – молекулы ПАВ адсорбируются на частицах, загрязненной поверхности;
- б – молекулы ПАВ отделяют загрязнения от омываемой поверхности;
- в – твердая и жидкая формы загрязнений трансформируются с моющей жидкостью в один раствор

## Материалы и методы

Для понимания особенностей процесса очистки и возможности повышения качества очистки, выполним сопоставление различных методов механического воздействия на поверхности в рамках погружной очистки металлических консервных банок. Начнем с описания объекта. Из-за малого воздействия и размеров эти силы обозначаются, как сосредоточенные (на рисунке 2). Баланс сил механического воздействия рассчитывается по формуле:

$$G + P_{ADГ} + P_{TP} + P_{MP} + P_{ПГ}^{TP} + P_{ПГ}^{ЛОБ} + P_{ЭФ} = 0, \quad (1)$$

где  $G$  – сила тяжести загрязнения;

$P_{ADГ}$  – сила (прилипания);

$P_{TP}$  – сила трения;

$P_{MP}$  – отрывающая сила;

$P_{ПГ}^{ЛОБ}$  – поверхностная гидродинамическая сила лобового сопротивления;

$P_{ПГ}^{TP}$  – поверхностная гидродинамическая касательная сила трения;

$P_{ЭФ}$  – эффективная сила.

Эффективную силу ( $P_{ЭФ}$ ) можно определить:

$$P_{ЭФ} = -m \times a_0 = -m \times f''(x), \quad (2)$$

где  $m$  – масса отрывающей частицы загрязнений;

$a_0$  – ускорение частицы.

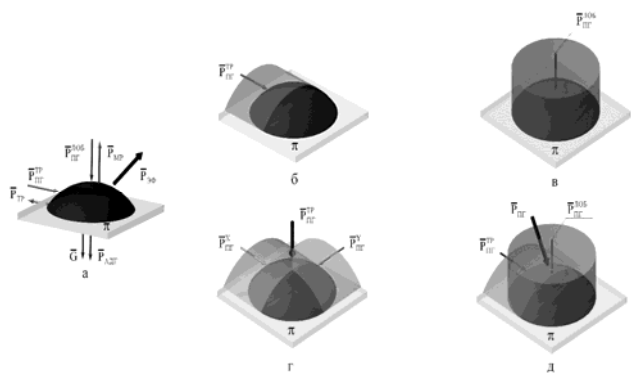


Рисунок 2 – Схемы сил:

а – воздействия сил на поверхность загрязнения; б – воздействия касательной силы трения; в – воздействия силы лобового сопротивления; г – совместного воздействия сил на поверхность загрязнения; д – совместного воздействия касательной силы трения и силы лобового сопротивления

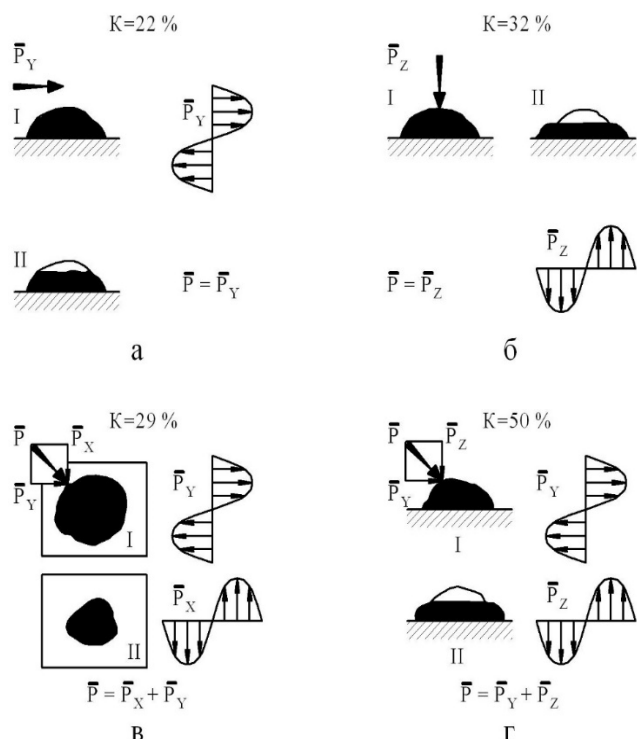


Рисунок 3 – Выбор очистки при воздействии гидродинамических сил по типу движения объекта в моющем растворе

Таким образом, можно сделать вывод, что по характеру и направленности движения объекта, расположенного в моющем растворе, или исходя из характеристик активации моющей жидкости, участки объекта могут находиться в радиусе действия разных сил; они испытывают разные по направлению и величине гидродинамические силы моющего раствора [4]. Например, это могут быть следующие формы воздействия:

- *сила трения жидкости* воздействуют на загрязнения параллельно возвратно-поступательному движению объекта, как это показано на рисунке 2, б; 3, а;

- *сила лобового сопротивления* влияет на загрязнения перпендикулярно возвратно-поступательному движению объекта (приведено на рисунке 2, в; 3, б);

- *касательная сила трения* влияет на загрязнения параллельно плоскопараллельному движению объекта, причем в двух взаимно перпендикулярных сферах (особенность показана на рисунке 2, г; 3, в);

- *касательная сила трения и сила лобового сопротивления жидкости* могут воздействовать на загрязнения по типу перпендикулярно плоскопараллельному движению объекта в двух взаимно перпендикулярных направлениях (представлена на рисунке 2, д; 3, г).

### Результаты исследований

Проведенный эксперимент позволил установить несколько особенностей воздействия сил жидкостей на загрязненные поверхности металлических консервных банок [4]. Так, например, было обнаружено, что плоскости, которые являются параллельными движению очистки загрязнений, отмываются от грязи лишь на 22% (рисунок 3, а), а перпендикулярные – на 32% (рисунок 3, б). Это обусловлено тем, что соскабливание является наиболее эффективным действием при взаимовлиянии касательной силы трения  $P_{ПГ}^{TP}$ , как в первом варианте. А во втором варианте представлен способ разрушения, деформации и вдавливания в поверхность под действием большей силы (при равных усилиях –  $V=1\text{ м/с}$ ,  $S_{TP}=S_{ЛОБ}=1\text{ м}^2$ ,  $\rho=965,34\text{ кг/м}^3$ ,  $\eta=3 \cdot 10^{-7}\text{ м}^2/\text{с}$ ,  $\mu=2,9 \cdot 10^{-4}\text{ Па}\cdot\text{с}$  – в 100...400 раз) силы лобового сопротивления  $P_{ПГ}^{ЛОБ}$ .

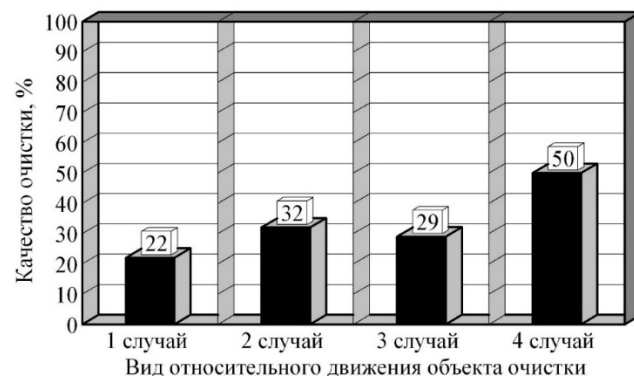


Рисунок 4 – График определения качества очистки в зависимости от вида движения объекта очистки

На рисунке 3, в показано, что на загрязненные поверхности чаще всего механически воздействуют силы трения, а также объединенные силы трения и силы лобового сопротивления (рисунок 3, г). Если мы говорим о качестве очистки поверхностей в 29%, то в данном случае рассматривается расшатывающий эффект силы



трения, которая взаимно перпендикулярна загрязненной поверхности. А во втором случае на загрязнение гидромеханически воздействует соскабливающая сила трения, а также разрушающая сила лобового сопротивления. Суммирование сил позволяет добиться качества очистки в 50% (участки объекта чистки, которые перпендикулярны плоскости перекачивания).

На рисунке 4 представлен график изменения качества очистки в зависимости от вида движения объекта очистки

### Выводы

Мы пришли к окончательному выводу, что максимальная эффективность очистки загрязненных поверхностей металлических консервных банок достигается при объединении гидромеханического воздействия касательных сил трения в направлении взаимно-перпендикулярном плоскости загрязнений, а также за счет действия перпендикулярной силы лобового сопротивления. Чтобы добиться такого эффекта при очистке консервных банок, требуется создать условия для планетарного движения и барботирования объектов с разных сторон, а сам объект будет испытывать сложное пространственное воздействие.

Было решено проверить эффективность работы моечной машины непрерывного действия. Объект в процессе очистки проходит через несколько этапов – по направляющим секции ванны с плоскопараллельным движением в моещей жидкости и при контакте с приводными колесами. При таком движении объект испытывает трение о жидкость и давление жидкости. Помимо этого, формируются турбулентные потоки моещего раствора вокруг объектов, что приводит к гидромеханическому воздействию на загрязнения. Также идет эффект интенсификации процесса очистки металлических поверхностей банок путем барботирования.

Качественная очистка металлических консервных банок достигается, за счет сочетания гидромеханических эффектов и физико-химических свойств моещих растворов.

### Литература

1. Майоров, А.В. Конструкции машин для промывки поверхностей консервных банок / А.В. Майоров, Л.В. Пакеев // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения: материалы международной научно-практической конференции / Мар. гос. ун-т. — Йошкар-Ола, 2019. — Вып. XXI. — С. 536-539.
2. Майоров, А.В. Моечные машины погружного типа с динамическими активаторами / А.В. Майоров, Н.Э. Яйцева // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения : материалы международной научно-практической конференции / Мар. гос. ун-т. — Йошкар-Ола, 2018. — Вып. XX. — С. 473-477
3. Майоров, А.В. Моечные машины погружного типа со статическими активаторами / А.В. Майоров, Н.В.

Януков, Н.Э. Яйцева // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения : материалы международной научно-практической конференции / Мар. гос. ун-т. — Йошкар-Ола, 2018. — Вып. XX. — С. 477-480

4. Юнусов, Г.С. Технологии и технические средства процесса мойки наружной поверхности цилиндрических банок: монография / Мар. гос. ун-т; Г.С. Юнусов, А.В. Майоров. - Йошкар-Ола, 2011. – 120с.

### Rationale for the effectiveness of using a continuous submersible washer for cleaning metal cans

*JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90*

**Mayorov A.V.**

Mari State University

The article presents the results of experimental studies to substantiate the effectiveness of using a continuous submersible washer for cleaning metal cans. The most favorable conditions for hydromechanical removal of contaminants from surfaces arise under the influence of a complex of cleaning tangential friction forces in mutually perpendicular directions in the plane of contamination and perpendicular drag force. To obtain such hydromechanical effects when washing the surfaces of cans, it is necessary to give them a planetary motion and to activate the liquid (bubbling) from the sides of the bottom and lid, or to communicate to the object itself a complex spatial movement due to spatial mechanisms, which leads to a complication of the design of washing machines and requires high energy consumption. In addition, such intermittent mechanisms are not reliable in operation and are difficult to manufacture.

Keywords: washing machine, washing process, cans, bubbling, efficiency, power balance.

### References

1. Mayorov, A.V. Designs of machines for washing the surfaces of cans / A.V. Mayorov, L.V. Pakeyev // Topical issues of improving the technology of production and processing of agricultural products: Mosolovskie readings: materials of the international scientific and practical conference / Mar. state un-t. - Yoshkar-Ola, 2019. - Issue. XXI. - S. 536-539.
2. Mayorov, A.V. Submersible washing machines with dynamic activators / A.V. Mayorov, N.E. Yaitseva // Topical issues of improving the technology of production and processing of agricultural products: Mosolovskie readings: materials of the international scientific-practical conference / Mar. state un-t. - Yoshkar-Ola, 2018. - Issue. XX. - S. 473-477
3. Mayorov, A.V. Submersible washing machines with static activators / A.V. Mayorov, N.V. Yanukov, N.E. Yaitseva // Topical issues of improving the technology of production and processing of agricultural products: Mosolovskie readings: materials of the international scientific and practical conference / Mar. state un-t. - Yoshkar-Ola, 2018. - Issue. XX. - S. 477-480
4. Yunusov, G.S. Technologies and technical means of the process of washing the outer surface of cylindrical cans: monograph / Mar. state un-t; G.S. Yunusov, A.V. Mayorov. - Yoshkar-Ola, 2011. - 120s.

# Исследование влияния ионов тяжелых металлов на Ряску малую

**Шугуров Павел Валерьевич,**

ведущий инженер по охране окружающей среды Хабаровский филиал АО «Политметалл УК», shugurovpv@hbr.polymetal.ru

**Тищенко Виктор Павлович,**

канд. техн. наук, доц., доцент кафедры экологии, ресурсопользования и безопасности жизнедеятельности, Тихоокеанский государственный университет, 004002@pnu.edu.ru

**Мищенко Ольга Алексеевна,**

канд. техн. наук, доц., доцент кафедры экологии, ресурсопользования и безопасности жизнедеятельности Тихоокеанский государственный университет, 004907@pnu.edu.ru

В статье приведены результаты совместных экспериментальных исследований, проводимые сотрудниками Токийского университета сельского хозяйства и технологий (Япония) и сотрудниками Тихоокеанского государственного университета (Россия) на предмет изучения аккумулирующей способности Ряски малой. В представленной работе был проведен анализ и построена математическая модель процесса сорбции Ряски малой ионами цинка. В качестве объекта исследования был выбран цинк, поскольку качественный анализ состава тяжелых металлов в шламонакопителе сточных вод ряда предприятий Хабаровского края показал наличие в большей степени с превышением ПДК почв именно цинка. Результат проведенного эксперимента выявил влияние ионов тяжелых металлов, присутствующих в воде, на жизнедеятельность растений (изменение цвета, репродукционной способности) и показал возможность применения Ряски малой в качестве фиторемедиатора и индикатора содержания ионов тяжелых металлов.

**Ключевые слова:** растение, биомасса, экологический фактор, ионы тяжелых металлов, сорбционная скорость, эксперимент, фитоиндикатор, жизнедеятельность

**Введение.** В Хабаровском крае в наследие бывшего функционирования промышленных предприятий остались объекты накопленного ущерба, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду. Одним из таких унаследованных объектов высокой потенциальной экологической опасности является шламонакопитель нерастворимых в воде отходов металлообрабатывающего завода АО «Амурмаш». За период эксплуатации (1983-1995 гг.) в шламонакопителе накопилось более 126 тыс. м<sup>3</sup> токсичных шламов [1], содержащих тяжелые металлы (ТМ), которые по превышению ПДК почв располагаются в виде следующего ряда  $Mn < Cu < Cr < Ni < Zn$ .

Несмотря на буферную канаву, предусмотрительно расположенную в самом уязвимом месте дамбы, ограждающей шламонакопитель, в которой отстаиваются и фильтруются поверхностные воды, перетекающие в период сезонных дождей через гребень дамбы и поступающие далее в отстойник Амурского ЦКК. Интенсивность стока в период наблюдения составляла 10÷12 литров в час [1].

Строение электронных оболочек атомов обуславливает свободным гидратированным ионам ТМ высокую биохимическую и физиологическую активность в водных средах, склонность к образованию с неорганическими и органическими соединениями гидроксокомплексов различного строения, хорошо усваиваемых гидробионтами различных трофических уровней.

В отличие от органических загрязнителей, разлагающихся со временем, длительно сохраняющие биологическую активность соединения ТМ в процессе взаимодействия с организмами различных трофических уровней перераспределяются между различными компонентами водных систем и избирательно аккумулируются в определенных тканях и органах различных биоструктур. Для описания влияния соединений ТМ на биоструктуры и их ответных реакций наиболее подходит принцип «доза – эффект», сформулированный на основании математического описания зависимости эффекта от дозы и продолжительности действия поллюанта [2], а именно:

– в небольших количествах это биологически важные соединения, «элементы жизни» – неотъемлемые компоненты витаминов, гормонов и ферментов, выполняющих стимулирующие и регулирующие нормальное течение биохимических реакций и метаболических процессов;

– более высокие дозы ТМ и их соединений вызывают ингибирующий эффект – нарушение молекулярных механизмов биохимических реакций и последовательно проявляющиеся деструктивные тенденции на различных уровнях структурно-функциональной организации биоструктур.

Токсическое действие усугубляется способностью ТМ вступать в физико-химическое взаимодействие с биохимическими компонентами белковых структур

клетки с образованием стабильных и устойчивых к разрушению в течение длительного времени соединений с концевыми сульфгидрильными (тиоловыми) группами макромолекул. Избирательно включаясь в метаболические циклы и связывая сульфгидрильные группы (активные центры многих ферментов), блокируя функциональные группы и вытесняя эссенциальные (биогенные) металлы из металлосодержащих соединений, ТМ полностью подавляют окислительно-восстановительные реакции в клетках биоструктур. Потеря активности и нарушение баланса оптимальных концентраций биологически важных соединений инициирует деструктивные тенденции в виде снижения иммунитета, роста заболеваний и генетических мутаций, раковых и сердечно-сосудистых патологий.

У высших водных растений (ВВР), начальном звене пищевых цепей, в процессе эволюции сложилась система ответа на воздействия различных абиотических факторов в виде способности извлекать и трансформировать вещества различной химической природы в концентрациях, превышающих фоновые, что делает их незаменимыми в общем процессе самоочищения водоемов. В местах произрастания тростника обыкновенного, рогоза узко- и широколистого, элодеи канадской, ряски малой, рдеста широколистого и гребенчатого, валлиснерии спиралевидной, камыша озерного практически отсутствует «цветение» водоемов.

Способность ВВР уменьшать загрязненность воды синтетическими поверхностно-активными и биогеенными веществами, нефтепродуктами и ТМ предопределило их использование в практике очистки хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод. При очистке сточных вод чаще всего используются водный гиацинт (эйхорния) [3], камыш, тростник озерный, рогоз, рдест, элодея, пистия, стрелолист обычный и другие, которые имеют невысокую стоимость, быстро размножаются при соответствующем уходе. Так в Китае, Нидерландах и Японии камыш используется для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод [4], в Норвегии, Австралии его используется для очистки поверхностного стока [5], в Великобритании для очистки сточных вод свиноводческих комплексов [6], а в странах Америки для очистки шахтных вод используются плантации камыша и тростника [7].

*Экспериментальная часть.* Данная работа, является продолжением исследований отечественных и зарубежных ученых по изучению возможности использования ВВР для очистки сточных вод от поллюантов различной природы [8-14]. Одним из направлений очистки сточных вод является максимальное использование приспособленных к местным климатическим и экологическим условиям аборигенных видов ВВР, что позволяет обеспечить устойчивость процесса очистки и снизить затраты на строительство и обслуживание очистных сооружений.

Исследования проводились в Токийском университете сельского хозяйства и технологии (Япония) на отделении международной экологической и сельскохозяйственной науки в июне 2015 года под руководством профессора Йошихару Фудзии [15].

В качестве объекта исследования был выбран распространенный представитель ВВР – многолетнее водное цветковое растение Ряска малая (*Lemna minor*) из рода Ряска (*Lemna* L.) подсемейства Рясковые семейства Ароидные или Аронниковые (*Araceae*). Выбор осно-

ван на ее широкое распространении в водоемах Хабаровского края [16], сочетающимся с высокой продуктивностью, неприхотливостью в содержании, повышенной чувствительностью и специфическими реакциями на действие различных поллюантов. Токсическое воздействие среды легко оценивается визуально – по появлению молодых листочков, изменению их окраски (пожелтение, побурение, обесцвечивание) и увяданию листочков, расслоению розеток растений на отдельные листочки и отмиранию корней.

Ряска малая – однодольное покрытосеменное цветковое растение-гидрофит семейства рясковые, свободно произрастающее в прогреваемых пресных водоемах и водотоках с медленно текущей или стоячей водой. Это небольшое растение максимально упрощенного строения, состоящее из вегетативного тела – видоизмененного плоского стебля (листоветь, листец, пластинка, щиток) напоминающего маленький плавающий лист овально-яйцевидной, шаровидной, эллиптической, линейной или округлой формы. Одиночные или собранные гиалиновой нитью в «розетки» или группы из 3-6 листочков, содержащих в основном губчатый мезофилл с большими воздушными мешками, свободно плавают на поверхности или толще водоема. Несмотря на редкие случаи цветения, Ряска малая обладает высокой биологической продуктивностью, размножение происходит вегетативно посредством закладываемых в боковых кармашках листочков вегетативных почек, дающих начало дочерним растениям. Поздней осенью листочки с зачатками новых побегов опускаются на дно, весной всплывают на поверхность водоема, где с поразительной скоростью размножаются. Часто, не отпочковавшись от родительского растения, дочерние побеги дают новую поросль, способную отделиться от родителя в последующем. Став самостоятельным, каждое растение в течение короткого периода размножения производит большое количество дочерних листочков, т. е. любая популяция Ряски малой практически состоит из клонов одной первоначальной особи, т. к. ее размножение происходит преимущественно вегетативно, и дочерние особи обладают наследственными признаками родительского организма, что перспективно для экспериментальных исследований влияния аккумулированными соединениями ТМ.

Высокая чувствительность ряски малой к изменению качества водной среды и способность аккумулировать ТМ в больших количествах обусловлена тем, что в процессе жизнедеятельности листочки сорбируют минеральные и питательные вещества непосредственно из воды всей нижней поверхностью [17]. От нижней поверхности темно-зеленых листочков в толщу воды опускаются одиночные слабо развитые нитевидные корешки с утолщением на конце, своеобразный якорь, обеспечивающий устойчивое горизонтальное положение листочков на поверхности водоема. Ряска малая способна за 2-е суток уменьшить содержание меди в отработанной воде с 5 мг/л до 1 мг/л [17]. При этом у листочков появляются характерные повреждения, что является качественным симптомом степени воздействия ТМ при контроле качества воды.

На основе анализа содержания соединений ТМ в сточных водах промышленных предприятий Хабаровского края было решено в ходе лабораторных исследований выполнить:

– определение скорости сорбции ТМ при определенных условиях;

– изучить влияние соединений ТМ, наиболее часто присутствующих сточных водах и обладающих высокой токсичностью, на изменение морфологических показателей растений Ряски малой;

– определить динамику сорбции растениями Ряска малой ионов тяжелых металлов при определенных условиях и обобщить полученные результаты.

Исходя из анализа качественного состава ТМ в шламо-накопителе и в сточных водах ряда предприятий Хабаровского края для исследования выбрали цинк в концентрации 1 мг/л. Для приготовления модельного раствора выбранной концентрацией использовали дистиллированную воду и цинка сульфат гептагидрат с пересчетом на чистый цинк. Молекулярная масса цинка сульфат гептагидрата  $Mr(ZnSO_4 \cdot 7H_2O) = 287,54$ г, а у  $Mr(Zn) = 65,39$ г. Поэтому для раствора с содержанием цинка 10 мг берем навеску массой 22 мг  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  [15].

Для исследований использовали восемь пропиленовых контейнеров размерами 7x11x3,5 см без крышек (К<sub>1</sub>), рис. 1. Контроль изменения концентрации цинка под воздействием факторов окружающей среды вели по 8-му контейнеру, в котором находилось 230 мл модельного раствора.

В контейнерах 1-5, содержащих по 230 мл модельного раствора цинка, и контейнерах 6-7, содержащих по 230 мл дистиллированной воды, находилось по 100 растений Ряска малой, выращенных в июне-июле (Токио, Япония) в питательном растворе Хатнера [18] без добавления этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА), что позволяет сохранить естественную аккумулирующую способность, присущую растениям, произрастающим в естественных условиях. Контроль воздействия ТМ вели визуально посредством фотофиксации изменения морфологических свойств и сравнения с растениями в контрольных опытах (контейнеры 6-7).

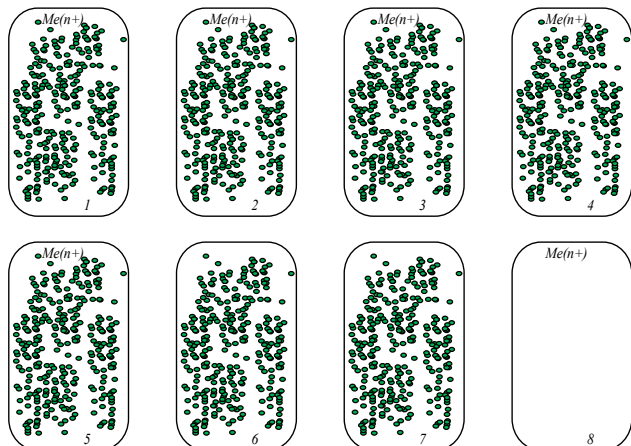


Рис. 1. Экспериментальные ёмкости с растворами и Ряской малой (вид сверху)

Пробное исследование динамики аккумуляции ионов ТМ Ряска малой из модельных растворов проводилось в камерных условиях при температуре 23 °С и круглосуточном освещении. Пробы отбирались в дневное время суток (с 12-00 до 21-00 ч) следующим образом: первая проба отбиралась через один час после помещения растений в контейнеры с раствором, последующие пробы – через два часа в течение первых двух дней в количестве

пяти проб в день. Как показали пробные опыты, на третьи сутки наблюдалось снижение сорбционной активности растений. Поэтому на третий и четвертый дни пробы отбирались два раза в день (в 13:00 и 19:00 ч).

Анализ остаточной концентрации цинка в растворе проводился посредством масс-спектрометра с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS Agilent 7500 ce). В процессе анализа использовались стандартные растворы с концентрациями 0,005; 0,01; 0,05; 0,1; 0,5; 1; 5 мг/л, получаемые разбавлением, а также раствор родия с концентрацией 5 мг/л. Предельно допустимая концентрация цинка в водных объектах культурно-бытового и хозяйственно-питьевого назначения соответствует 1 мг/л.

При многократном повторении (дублировании) наблюдений с использованием одних и тех же средств, и методов, из-за неполноты наших знаний и неточности измерительных приборов, несовершенства органов чувств и субъективных особенностей исследователя, трудности учета влияния неконтролируемых факторов окружающей среды появляются, результаты (грубые ошибки) отклоняющиеся в меньшую или большую сторону от истинной величины исследуемого параметра. Поэтому при практическом использовании исследований возникает вопрос об истинных значениях изучаемого фактора, а точнее о точности измерений [19].

**Обработка результатов.** Результаты эксперимента обрабатывали с использованием встроенных статистических функций и надстройки «Анализ данных» Microsoft Office Excel 2010. Эмпирические критерии достоверности (t-критерий Стьюдента, Бартлетта, Фишера,  $\chi^2$  и другие) сравнивали с табличными значениями при соответствующих степенях свободы и уровне значимости  $q = 0,05$  [20-22]. В полученных 14 выборках ряд результатов вызывали сомнение и эти результаты проверили на грубые ошибки по t-критерию Стьюдента. Результаты, у которых при выбранном уровне значимости расчетное значение t-критерия Стьюдента превысило критическое значение, были удалены из выборок. В табл. 1 приведены результаты экспериментальных исследований изменения концентрации цинка в растворе с Ряска малой, приведенные к начальной концентрации.

Результаты экспериментальных исследований аккумуляции цинка растениями Ряска малой в первые сутки свидетельствуют о хорошей скорости сорбции только в течение первых суток. Эффективность ( $\varphi_m$ ) поглощения ионов цинка из модельного раствора, определяемая по формуле (1) составила  $\varphi_{0-25} \cong 26,56\%$ :

В течение первых суток листцы в контейнерах выглядят здоровыми и ярко окрашены, молодые растения имеют более светлую окраску, что свидетельствует о высокой сорбционной эффективности ( $\varphi_m$ ) поглощения ионов цинка из модельного раствора, определяемой по формуле (1)

$$\varphi_m = \frac{100 \cdot (C_{нач} - C_{кон})}{C_{нач}}, \quad (1)$$

где  $\varphi_m$  – эффективность очистки модельного раствора (где  $m$  – время экспозиции  $m = 0 \div 79$ ч);  $C_{нач}$



– начальная концентрация ионов ТМ, мг/л;  $C_{кон}$  – конечная концентрация ионов ТМ на конкретный момент времени экспозиции, мг/л.

Таблица 1

Концентрация цинка в контейнерах с Ряской малой в зависимости от времени, приведенная к начальной концентрации (Э1), мг/л

Время, ч	Содержание цинка в контейнерах					$\bar{Y}_{1-5}$	
	8	1	2	3	4		5
1	0,967987	0,960040	0,945142	0,936383	0,984893	0,957161	0,956724
3	1,035504	0,906942		0,924924	0,932766	0,952397	0,929257
5	1,036681	0,936190	0,925228	0,936329		0,937139	0,933722
7	1,014013	0,835757	0,883132	0,890486	0,907247	0,940230	0,891370
9	1,074906	0,883179	0,887347		0,889824	0,901130	0,890370
25	1,112745	0,696695	0,769087	0,733447	0,728619	0,744318	0,734433
27	1,081279	0,706556	0,795873	0,761379	0,750155	0,787243	0,760241
29	1,129601	0,739967	0,787067	0,738774	0,719580	0,780527	0,741183
31	1,164819	0,739097	0,787349	0,775309	0,728392	0,812564	0,768542
33	1,226644	0,678948	0,818529	0,722589	0,821805	0,805606	0,769495
49	1,284468		0,597991	0,605661	0,558267	0,655213	0,604283
55	1,406984	0,463544	0,556201	0,592774	0,506469	0,593870	0,524257
73	1,663262	0,704065	0,571938	0,648454	0,492438	0,501949	0,583769
79	1,858879				0,591406	0,638376	0,614891

Эффективность эффективности ( $\varphi_m$ ) поглощения ионов цинка из модельного раствора составила  $\varphi_{0-25} \cong 26,56\%$ . Начиная с 26 часа под воздействием аккумулярованных ионов у листочков появляются первые признаки морфологических отклонений – хлороз (потеря ярко-зеленой окраски и появление пожелтевших листочков), что обусловлено разрушением хлорофилла.

На вторые сутки, начиная с 25 часа концентрация ионов цинка в растворе повышается с 0,734433 мг/л до 0,769495 мг/л (33 час экспозиции), что по-видимому связано с первыми структурными изменениями, нарушением фотосинтетического транспорта и процессом десорбции ионов цинка обратно в раствор. Эффективность поглощения ионов цинка из модельного раствора в период с 25 часа до 33 часов составила –  $\varphi_{25-33} \cong -4,77\%$  (минус указывает на десорбцию цинка), что хорошо видно на рис. 2. Общая эффективность аккумуляции цинка уменьшилась до  $\varphi_{0-33} \cong 23,05\%$ .

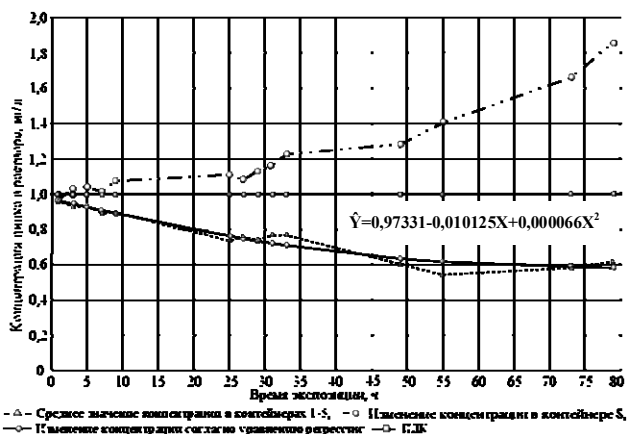


Рис. 2. Динамика изменения концентрации цинка (Э1) в растворах с течением времени под действием Ряски малой

При этом в контрольных пробах (контейнеры 6-7, где растения находились в дистиллированной воде), листочки ярко окрашены и выглядят здоровыми, а молодые листочки имеют более светлую окраску и от них опускаются нитевидные корешки.

Начиная с 34 часа по 55 час отмечено снижение концентрации цинка в модельном растворе с 0,769495 мг/л до 0,542572 мг/л, что соответствует увеличению общей эффективности аккумуляции ионов цинка листочками до  $\varphi_{0-55} \cong 45,74\%$ . В это период имеет место увеличение числа молочно-белых и обесцвеченных листочков из-за нарушения образования хлорофилла и снижения активности фотосинтеза.

Начиная с 55 часа количество молочно-белых и бесцветных листочков увеличивается, появляются омертвевшие области в виде локализованных черных или бурых пятен по краям листочков (некрозы). Появление некрозов и ряд других специфических реакций (увядание листочков и омертвление корешков) свидетельствуют об изменении направленности физиолого-биохимических процессов, глубоком нарушении обмена веществ и потере жизненно-важных функций растений из-за значительной интоксикации. Увеличением количества молочно-белых и обесцвеченных листочков сопровождается медленным увеличением концентрации цинка в растворе с 0,542572 мг/л (55 час) до 0,614891 мг/л (79 час). Данный процесс вероятно связан с десорбцией ионов цинка обратно в раствор ( $\varphi_{55-79} \cong -13,33\%$ ) вследствие нарушения целостности клеточных структур (разрушение клеточных мембран) листочков. Общая эффективность аккумуляции ионов цинка листочками Ряски малой уменьшилась и составила  $\varphi_{0-79} \cong 40,26\%$ .

В контейнере 8 с модельным раствором и отсутствием растений концентрация цинка под воздействием параметров факторов окружающей среды с течением времени вследствие испарения воды увеличилась до 1,859 мг/л.

После отбора всех проб средняя биомасса влажных листочков, находящихся в дистиллированной воде (контейнеры 6-7) составила  $\bar{Y}_{6-7} = 0,3254$  г, а в модельном растворе цинка –  $\bar{Y}_{1-5} = 0,16564$  г (контейнеры 1-5), т. е. на 96,45 % меньше. Это свидетельствует о снижении почти в два раза естественной жизнедеятельности листочков Ряски малой из-за угнетения репродукционной способности поглощенными ионами цинка.

Обработка результатов эксперимента, реализованного в камеральных условиях, позволила получить математическую модель, являющуюся частным случаем процесса сорбции Ряской малой ионов цинка ( $\hat{Y}$ ) из модельного раствора во времени ( $X$ ), которая адекватно описывается уравнением второго порядка

$$\hat{Y} = 0,97331 - 0,010125X + 0,000066X^2.$$

Данное уравнение регрессии позволяет получить информацию об исследуемом явлении только в пределах области, в которой ставился эксперимент. Тем самым, к экстраполяции за пределами этой области следует подходить очень осторожно, т. к. расширение пределов области может привести к изменению влияния факторов на исследуемые свойства процесса.

**Выводы.** В ходе исследования выявлено негативное воздействие солей цинка на содержание хлорофилла

(отмечается прямая корреляция длительности воздействия с изменением окраски), величину тургора и другие виды специфических изменений листочков Ряски малой, что делает данный макрофит хорошим индикатором, присутствия в водной среде ионов ТМ.

Экспериментальные исследования эффективности фиторемедиации водной среды от ионов цинка Ряской малой показали, что к концу 25-го часа экспозиции концентрация цинка в модельном растворе с 1 мг/л снизилась до 0,734433 мг/л (эффективность сорбции  $\varphi_{1-25} \cong 26,56\%$ ). По истечении этого времени сорбция ионов цинка затормозилась и начался процесс десорбции, сопровождающийся морфологическими отклонениями – потеря ярко-зеленой окраски, появление пожелтевших листочков, что вероятно связано с нарушением процесса фотосинтетического транспорта.

Из вышесказанного следует, что свободноплавающий гидрофит Ряска малая является перспективным фитосорбентом для биоремедиации водных объектов в силу ряда преимуществ:

- получая минеральное питание преимущественно из водной среды, эффективно ассимилирует ионы ТМ, включая их в процесс метаболизма, что свидетельствует о хорошо развитой поглотительной способности у этих растений, а как следствие, и высоком ремедиационном потенциале;

- имеется возможность легкой утилизации отмерших остатков с накопленными поллютантами с последующей экстракцией ценных элементов.

## Литература

1. Шугуров П. В., Мищенко О. А., Тищенко В. П. Обоснование выбора ряски малой в качестве объекта исследования по очистке сточных вод от ионов тяжелых металлов шламонакопителя // *Безопасность жизнедеятельности*. – №9, 2020. – С. 48-54.
2. Лепешко П. Н., Бондаренко Л. М. Токсиколого-гигиеническая оценка новых химических веществ, внедряемых в производство. – Минск : БГМУ, 2017. – 55 с.
3. Мищенко О. А., Тищенко В. П. К вопросу актуальности очистки промышленных сточных вод от ионов тяжелых металлов при помощи высших водных растений // *Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общей редакцией Е. А. Памфилова. Сборник научных трудов. Выпуск 58.* – Брянск: БГИТУ, 2020. – 109-115.
4. Hosokova Yasuschi, Miyoshi Eiich, Fukukawa Keita. Характеристика процесса очистки прибрежных вод тростниковыми зарослями // *Rept. Part and Harbour. Res. Inat.* – 1991. – 30, № 11. – P. 206-257.
5. Lloyd S. D., Fletcher T. D., Wong T.H.F., Wootton R. M. (Australia). Assessment of Pollutant Removal Performance in a Bio-filtration System: Preliminary Results, 2nd South Pacific Stormwater Conf.; Rain the Forgotten Resource, 27-29 June 2001, Auckland, New Zealand. – P. 20-30.
6. Dawson G. F., Loveridge R. F., Bone D. A. Grop production and sewage treatment using gravel bed hydroponic erridation // *Ibid.* – 1989. – 21, № 2 – P. 57-64.
7. Gleichman-Verheyc E. G., Putten W. H., Vander L. Alvalwaterzuivering met helofytenfilters, een haalbaarheidsstudie // *Tijdschr. watervoorz. en. afvalwater.* – 1992. – 25, № 3. – P. 56-60.
8. Цаценко Л. В., Малюга Н. Г. Чувствительность различных тестов на загрязнение воды тяжёлыми металлами и пестицидами с использованием ряски малой *Lemna minor L.* // *Экология*. 1998. № 5. С. 407-409.
9. Биоиндикация загрязнения экосистем в зоне влияния золотодобычи на юге Дальнего востока / Л. Т. Крупская [и др.] // *Электронный журнал «Исследовано в России»*. – 2004. – № 7. – С. 1923-1942.
10. Чачина С. В., Мамай Н. В. Использование высших водных растений: эйхорнии, ряски малой и валлиснерии спиралевидной для доочистки городских сточных вод // *Омский научный вестник*. – 2010. – №1 (94). – С. 238-242.
11. Диренко А. А., Кнус А., Коцарь Е. М. Использование высших водных растений в практике очистки сточных вод и поверхностного стока // *Санитарная техника и водоснабжение*. – 2006. – № 5. – С. 15-18.
12. Саксин Б. Г., Крупская Л. Т. Роль болотных систем в очистке стоков горных предприятий Дальнего Востока // *Горный журнал*, 2004. № 2. – С. 76-78.
13. Ольшанская Л. Н., Собгайда Н. А. Извлечение металлов из вод фитосорбентом ряской малой (*Lemna minor*) // *Техногенная и природная безопасность: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, Саратов, 20-21 апреля 2017 г. / Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова*. – 2017. – С. 77-80.
14. Савичев О. Г., Базанов В. А., Ломакина Н. Ю. Анализ эффективности очистки коммунально-бытовых сточных вод в Томской области // *Вестник науки Сибири*. – 2012. – №1 (2). – С. 17-24.
15. Шугуров П. В., Майорова Л. П., Тищенко В. П., Фуджий И. Сорбция ионов тяжелых металлов (Zn, Cd) из модельного раствора промышленных сточных вод посредством ряски малой // *Экология и безопасность жизнедеятельности материалы VI Всероссийской научно-практической конференции (13 ноября 2015)*. – Комсомольск-на-Амуре : АмГПУ, 2015. – 154-158.
16. Тищенко В. П. Мищенко О. А. Влияние тяжелых металлов на растения // *Современные исследования в гуманитарных и естественнонаучных отраслях: Сборник научных статей. Ч VI / Научный ред. д-р. пед. наук В. Д. Рассказов*. – М. : Издательство «Перо», 2020. – 3,6 Мб. [Электронное издание]. С. 6-11.
17. Луканин А. В. Процессы и аппараты биотехнологической очистки сточных вод : учебное пособие. – М. : ИНФРА-М, 2020. – 242 с.
18. Media for Chlamydomonas: Hutner's trace elements [Электронный ресурс] // Поиск. – Режим доступа : <http://www.chlamycollection.org/trace.html> (дата обращения: 01.02.2020).
19. Адлер Ю. П., Маркова Е. В. и др. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М. : Наука, 1979. – 279 с.
20. Макарова Н. В. Статистика в Excel [Текст] / Н. В. Макарова, В. Я. Трофимец. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
21. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – М. : Физматлит, 2012. – 816 с.
22. Гайдышев И. Анализ и обработка данных: специальный справочник. – СПб : Питер, 2001. – 752 с.

**Study of the influence of heavy metal ions on the Duckler small JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90**

**Shugurov P.V., Tishchenko V.P., Mishchenko O.A.**

«Politmetall UK», Pacific State University

The article presents the results of joint experimental studies conducted by the staff of the Tokyo University of Agriculture and Technology (Japan) and the staff of the Pacific State University (Russia) to study the accumulation capacity of Duckweed. In the present work, an analysis was carried out and a mathematical model of the process of sorption of Duckweed with zinc ions was constructed. The object of the study was selected zinc as qualitative analysis of the composition of heavy metals in sewage sludge collector of a number of enterprises of the Khabarovsk region showed the presence of largely exceeding the MPC soil that is zinc. The result of the experiment revealed the influence of heavy metal ions present in water on the vital activity of plants (color change, reproductive ability) and showed the possibility of using Duckweed as a phytoremediator and an indicator of the content of heavy metal ions.

Keywords: heavy metal ions, experiment, phytoindicator, sorption rate, plant, biomass, ecological factor

**References**

1. Shugurov P. V., Mishchenko O. A., Tishchenko V. P. Justification of the choice of small duckweed as an object of research on wastewater treatment from heavy metal ions of the sludge accumulator // *Life safety*. - No. 9, 2020. - P. 48-54.
2. Lepeshko P. N., Bondarenko L. M. Toxicological and hygienic assessment of new chemicals introduced into production. - Minsk : BSMU, 2017. - 55 p.
3. Mishchenko O. A., Tishchenko V. P. On the question of the relevance of industrial wastewater treatment from heavy metal ions with the help of higher aquatic plants // *Actual problems of the forest complex / Under the general editorship of E. A. Pamfilov. Collection of scientific papers. Issue 58*. - Bryansk: BGITU, 2020 - P. 109-115.
4. Hosokova Yasuschi, Miyoshi Eiich, Fukukawa Keita. Characteristics of the process of purification of coastal waters by reed beds // *Rept. Part and Harbour. Res. Inat*. - 1991. - 30, № 11. - P. 206-257.
5. Lloyd S. D., Fletcher T. D., Wong T.H.F., Wootton R. M. (Australia). Assessment of Pollutant Removal Performance in a Bio-filtration System: Preliminary Results, 2nd South Pacific Stormwater Conf.; Rain the Forgotten Resource, 27-29 June 2001, Auckland, New Zealand. - P. 20-30.
6. Dawson G. F., Loveridge R. F., Bone D. A. Grop production and sewage treatment using gravel bed hydroponic erridation // *Ibid*. - 1989. - 21, № 2 - P. 57-64.
7. Gleichman-Verheyc E. G., Putten W. H., Vander L. Alvalwaterzuivering met helofytenfilters, een haalbaarheidsstudie // *Tijdschr. watervoorz. en. afvalwater*. - 1992. - 25, № 3. - P. 56-60.
8. Tsatsenko L. V., Malyuga N. G. Sensitivity of various tests for water pollution with heavy metals and pesticides using duckweed Lemna minor L. // *Ecology*. 1998. No. 5. P. 407-409.
9. Bioindication of ecosystem pollution in the zone of influence of gold mining in the south of the Far East / L. T. Krupskaya [et al.] // *Electronic Journal "Researched in Russia"*. - 2004. - No. 7. - P. 1923-1942.
10. Cachina S. V., N Mamaia. The Use of higher aquatic plants: eyhornii, duckweed and eel spiral for the treatment of urban wastewater // *Omsk scientific Bulletin*. - 2010. - №1 (94). - P. 238-242.
11. Derenko A. A., Knus A., Kotsar M. E. the Use of higher aquatic plants in the practice of wastewater and surface runoff Sanitary appliances and water supply. - 2006. - No. 5. - P. 15-18.
12. Saksin B. G., Krupskaya L. T. The role of swamp systems in the treatment of wastewater from mining enterprises of the Far East // *Gorny zhurnal*, 2004. No. 2. - P. 76-78.
13. Olshanskaya L. N., Sobgaida N. A. Extraction of metals from water by the phytosorbent ryaskaya malaya (Lemna minor) // *Technogenic and natural safety: materials of the IV All-Russian Scientific and Practical conference, Saratov, April 20-21, 2017 / Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov*. - 2017. - P. 77-80.
14. Savichev O. G., Bazanov V. A., Lomakina N. Yu. Analysis of the efficiency of municipal wastewater treatment in the Tomsk region // *Bulletin of Science of Siberia*. - 2012. - №1 (2). - P. 17-24.
15. Shugurov P. V., Mayorova L. P., Tishchenko V. P., Fujii Y. Sorption of heavy metal ions (Zn, Cd) from a model solution of industrial wastewater by means of duckweed. // *Ecology and life safety materials of the VI All-Russian Scientific and Practical Conference (November 13, 2015)*. - Komsomolsk-on-Amur : AmSPSU, 2015. - P. 154-158.
16. Tishchenko V. P. Mishchenko O. A. Influence of heavy metals on plants // *Modern research in the humanities and natural sciences: Collection of scientific articles. H VI / Scientific editorship of Dr. PED. Sciences V. D. Stories*. - M. : Publishing House "Pen", 2020. Is 3.6 MB. [Electronic edition]. P. 6-11.
17. Lukanin V. A. Processes and devices of biotechnological wastewater treatment : a training manual. - M. : INFRA-M, 2020. - 242 p.
18. Media for Chlamydomonas: Hutner's trace elements [Electronic resource] // *Search*. - Access mode : <http://www.chlamycollection.org/trace.html> (accessed: 01.02.2020).
19. Adler Yu. P., Markova E. V., et al. Planning an experiment in the search for optimal conditions. - Moscow: Nauka, 1979. - 279 p.
20. Makarova N. V. Statistics in Excel [Text] / N. V. Makarova, V. Ya. Trofimets. - M.: Finance and Statistics, 2002. - 368 p.
21. Kobzar A. I. Applied mathematical statistics. For engineers and researchers. - M.: Fizmatlit, 2012 - 816 p.
22. Gaidyshev I. Data analysis and processing: a special reference. - St. Petersburg: Peter, 2001. - 752 p.

# Моделирование и прогнозирование температурных временных рядов

**Александрович Сергей Всеволодович,**

канд. физ.-мат. наук, доцент, Департамент математики, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, [tannuola@gmail.com](mailto:tannuola@gmail.com)

В данной статье проведено исследование временных рядов среднегодовых температур воздуха в городах Москве и Санкт-Петербурге во временном промежутке с 1821 по 2020 годы. На основании характера зависимостей автокорреляционных функций и полученных дробных значений параметров интегрирования сделан вывод о том, что исследуемые временные ряды относятся к рядам с длинной памятью, которые описываются в рамках авторегрессионной дробно-интегрированной модели скользящего среднего ARFIMA (p, d, q). Оценка параметров модели, декомпозиция временных рядов и прогнозирование выполнено с помощью пакетов прикладных программ компьютерной среды R. Оценка параметров модели показала, что для обоих временных рядов значения параметров p и q равны 0, а значения параметра d для температурных временных рядов Москвы и Санкт-Петербурга соответственно равны:  $d=0,3277749$  и  $d=0,3102331$ . В рамках модели ARFIMA (p, d, q) были выполнены точечные и интервальные прогнозы среднегодовых температур на 2019 и 2020 годы и проведены сравнения прогнозных и реальных значений.

**Ключевые слова:** температурные временные ряды, длинная память, авторегрессионная дробно-интегрированная модель скользящего среднего.

Исследование характеристик и построение математических моделей изменения температуры воздуха вблизи поверхности земли является важной задачей как в научном плане (изучение глобального тренда изменения средней температуры), так и в прикладных экономических аспектах (прогнозирование будущего характера поведения).

В работах [1; 2] были проведены исследования временных рядов среднегодовых температур воздуха в городах Москве и Санкт-Петербурге и найдены их некоторые важные характеристики.

В настоящей работе с помощью пакетов прикладных программ компьютерной среды R [3] выполнен анализ, моделирование и прогнозирование по авторегрессионной дробно-интегрированной модели скользящего среднего ARFIMA (p, d, q) временных рядов среднегодовых температур воздуха в городах Москве и Санкт-Петербурге с 1821 по 2020 годы. Значения среднегодовых температур были взяты на сайте «Погода и климат» [4] и представлены на рисунках 1 и 2.

Среднегодовые температуры в Москве

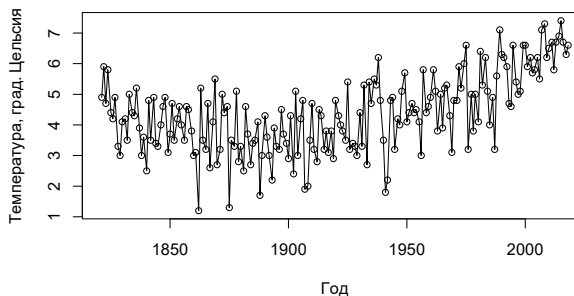


Рис. 1

Среднегодовые температуры в Санкт-Петербурге

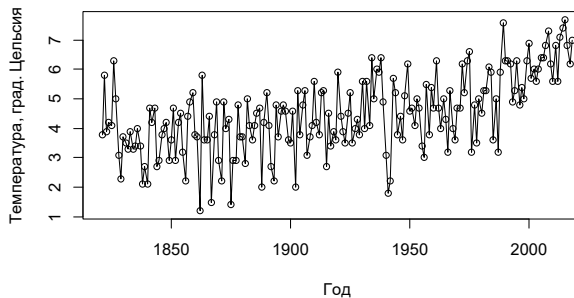


Рис. 2

Построение автокорреляционных функций этих временных рядов (рис. 3, 4) показало наличие положительной медленно убывающей с увеличением лага корреляционной связи между уровнями исследуемых временных рядов.



Автокорреляционная функция временного ряда среднегодовых температур в Москве

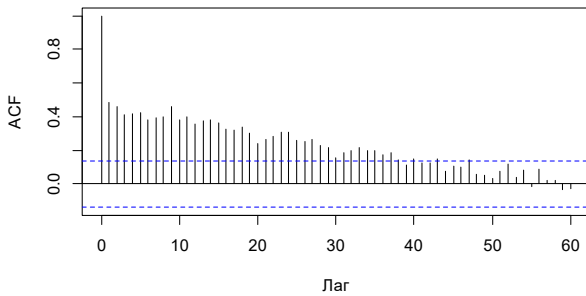


Рис. 3

Автокорреляционная функция временного ряда среднегодовых температур в Санкт-Петербурге

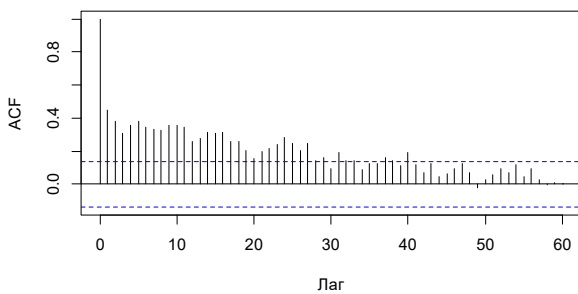


Рис. 4

Значения показателей Херста  $H$  и параметров дробного дифференцирования  $d$ , для исследуемых временных рядов среднегодовых температур оказались равными  $H = 0,8277749$ ,  $d = 0,3277749$  для Москвы и  $H = 0,8102321$ ,  $d = 0,3102321$  для Санкт-Петербурга, что согласуется с результатами, полученными в работах [1; 2]. Характер зависимостей автокорреляционных функций, а также дробные значения параметров дифференцирования свидетельствуют о том, что исследуемые временные ряды относятся к рядам с длинной памятью, которые описываются в рамках модели  $ARFIMA(p; d; q)$  [5].

Оценка параметров модели  $ARFIMA(p; d; q)$ , выполненная в среде R, показала, что оптимальные значения параметров, вычисленные методом максимального правдоподобия оказались равными:  $p = 0$ ;  $d = 0,3277749$ ;  $q = 0$  для Москвы и  $p = 0$ ;  $d = 0,3102321$ ;  $q = 0$  для Санкт-Петербурга. Таким образом, для моделирования и прогнозирования исследуемых временных рядов подходящей моделью является  $ARFIMA(0; d; 0)$ .

Временной ряд  $y_t$  описывается моделью  $ARFIMA(0; d; 0)$ , если выполняется равенство:

$$(1 - B)^d y_t = a_t,$$

где  $B$  – оператор сдвига назад, определяемый выражением  $B y_t = y_{t-1}$ ,  $a_t$  определяет процесс белого

шума, состоящий из независимых одинаково распределенных случайных величин с нулевым средним значением и дисперсией  $\sigma_a^2$ .

Оператор дробного дифференцирования  $(1 - B)^d$  для дробных значений показателя  $d$  определяется с помощью биномиального разложения:

$$\begin{aligned} (1 - B)^d &= \sum_{k=0}^{\infty} \binom{d}{k} (-B)^k = \\ &= \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\Gamma(k-d)}{\Gamma(-d)\Gamma(k+1)} B^k = \\ &= 1 - dB - \frac{1}{2}d(1-d)B^2 - \\ &\quad - \frac{1}{2}d(1-d)(2-d)B^3 - \dots, \end{aligned}$$

где  $\Gamma(t) = \int_0^{\infty} x^{t-1} e^{-x} dx$  – гамма-функция.

В работе [6] показано, что процесс  $ARFIMA(0; d; 0)$  обладает следующими основными свойствами:

а) При  $d < 0,5$  процесс  $\{y_t\}$  является стационарным процессом и может быть представлен в виде бесконечного скользящего среднего:

$$y_t = \Psi(B)a_t = \sum_{k=0}^{\infty} \psi_k a_{t-k},$$

где

$$\psi_k = \frac{\Gamma(k+d)}{\Gamma(d)\Gamma(k+1)}.$$

$$\text{При } k \rightarrow \infty \quad \psi_k \sim \frac{k^{d-1}}{\Gamma(d)}.$$

б) При  $d > -0,5$  процесс  $\{y_t\}$  является обратимым процессом и может быть представлен в виде бесконечного авторегрессионного ряда:

$$\pi(B)y_t = \sum_{k=0}^{\infty} \pi_k y_{t-k} = a_t,$$

где

$$\pi_k = \frac{\Gamma(k-d)}{\Gamma(-d)\Gamma(k+1)}.$$

$$\text{При } k \rightarrow \infty \quad \pi_k \sim \frac{k^{-d-1}}{\Gamma(-d)}.$$

в) При  $0 < d < 0,5$  автокорреляционная функция процесса  $\{y_t\}$  имеет вид:

$$\rho_k = \frac{\Gamma(1-d)\Gamma(k+d)}{\Gamma(d)\Gamma(1+k-d)}.$$

$$\text{При } k \rightarrow \infty \quad \rho_k \sim \frac{\Gamma(1-d)}{\Gamma(d)} k^{2d-1}.$$

Убывание автокорреляций по степенному закону:  $\rho_k \sim k^\alpha$ , где  $k > 0$  - номер лага,  $\alpha < 0$  - константа, является отличительной особенностью временных рядов с длинной памятью.

Таким образом, временные ряды среднегодовых температур воздуха в городах Москве и Санкт-Петербурге с 1821 по 2020 годы являются стационарными и обратимыми временными рядами с длинной памятью. Показатель степени  $\alpha$  в степенных функциях, описывающих уменьшение коэффициентов автокорреляции при больших значениях лага  $k$ :  $\rho_k \sim k^\alpha$ , выражается

через параметр дробного дифференцирования  $d$ :

$$\alpha = 2d - 1.$$

Для исследуемых временных рядов среднегодовых температур эти показатели оказались равными  $\alpha = -0,3444508$  для Москвы и  $\alpha = -0,3795358$  для Санкт-Петербурга.

Была выполнена декомпозиция исследуемых временных рядов и получено представление каждого ряда  $y_t$  в виде суммы модельной  $y_t^{\text{mod}}$  и остаточной  $y_t^{\text{res}}$  компонент:

$$y_t = y_t^{\text{mod}} + y_t^{\text{res}}.$$

На рис. 5 и 6 представлены модельные компоненты временных рядов.

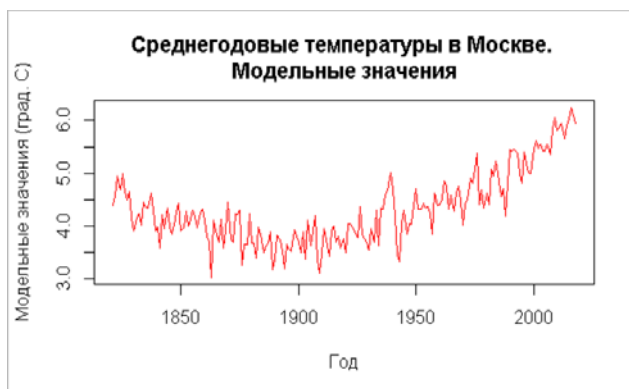


Рис. 5



Рис. 6

На рис. 7 и 8 представлены остаточные компоненты временных рядов.



Рис. 7



Рис. 8

На рис. 9 и 10 представлены гистограммы частот остаточной компоненты временных рядов.

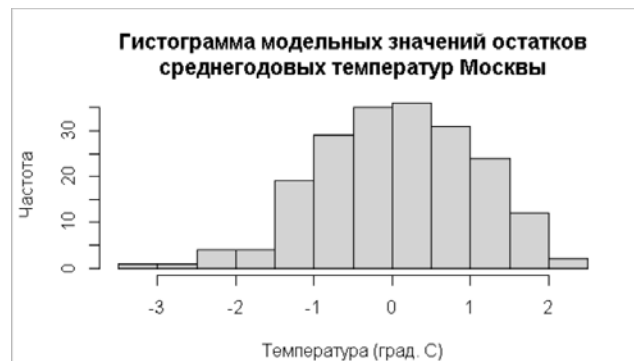


Рис. 9

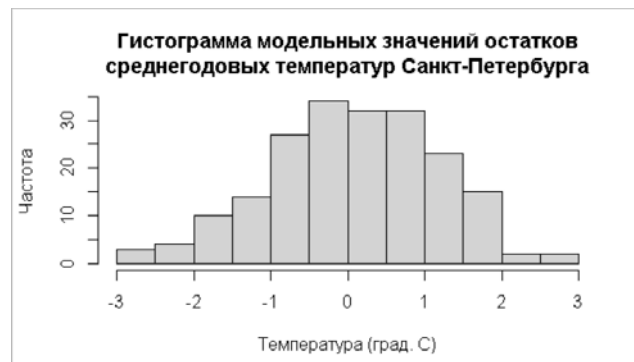


Рис. 10

Тест Шапиро – Уилка на нормальность распределения остаточной компоненты показал значения  $p\text{-value} = 0,2611$  для Москвы и  $p\text{-value} = 0,2225$  для Санкт-Петербурга. Это свидетельствует о том, что распределения остаточной компоненты соответствуют нормальному распределению при любом уровне значимости  $\alpha < 0,2611$  для Москвы и  $\alpha < 0,2225$  для Санкт-Петербурга.

Точечные и интервальные прогнозы, выполненные по моделям  $ARFIMA(0; d; 0)$ , оцененным на временных промежутках с 1821 по 2018 годы, показали следующие результаты.

Для Москвы точечные прогнозы среднегодовых температур (град. Цельсия) равны: 6,006292 на 2019 год и 5,824373 на 2020 год. Для Москвы интервальные прогнозы среднегодовых температур (град. Цельсия) с надежностью 95% имеют вид: (4,042225; 7,970359) на 2019 год и (3,757491; 7,891255) на 2020 год.

Для Санкт-Петербурга точечные прогнозы среднегодовых температур (град. Цельсия) равны: 6,137236 на 2019 год и 5,920581 на 2020 год. Для Санкт-Петербурга интервальные прогнозы среднегодовых температур (град. Цельсия) с надежностью 95% имеют вид: (4,005088; 8,269384) на 2019 год и (3,688187; 8,152976) на 2020 год.

На рис. 11 и 12 представлены наблюдаемые, модельные и прогнозные значения среднегодовых температур в Москве и Санкт-Петербурге.

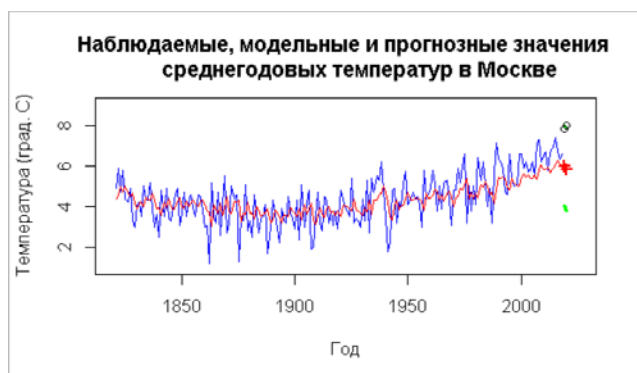


Рис. 11



Рис. 12

Реальные среднегодовые температуры (град. Цельсия) оказались равными: для Москвы 7,8 в 2019 году и 8,0 в 2020 году, а для Санкт-Петербурга 7,2 в 2019 году и 8,3 в 2020 году. Реальные значения существенно превысили точечные прогнозы. Интервальные прогнозы

для обоих городов, выполненные с надежностью 95%, накрыли значения точечных прогнозов на 2019 год. Значения же точечных прогнозов для обоих городов на 2020 год оказались выше, чем верхние границы интервальных прогнозов, выполненных с надежностью 95%.

Таким образом, прогнозы в рамках модели  $ARFIMA(0; d; 0)$  среднегодовых температур в Москве и Санкт-Петербурге в 2019 и 2020 годах не в полной мере оправдались, что было связано с аномально высокими значениями среднегодовых температур, наблюдавшимися в 2019 и 2020 годах.

## Литература

1. Александрович С. В.  $R/S$  - анализ температурных временных рядов. Инновации и инвестиции. 2020, № 2, с. 119 - 122
2. Александрович С. В. Фрактальные свойства температурных временных рядов. Современная математика и концепции инновационного математического образования. 2020, Том 7, с. 108 - 117
3. The Comprehensive R Archive Network (CRAN) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cran.r-project.org>
4. Погода и климат [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru>
5. Granger C.W., Joyeux R. Introduction to long-memory time series models and fractional differencing. Journal of Time Series Analysis. 1980, vol. 1, p. 15 - 29.
6. Hosking J. R. M. Fractional differencing. Biometrika. 1981, vol. 68, № 1, p. 165 - 176.

## Modeling and forecasting of temperature time series

JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90

Aleksandrovich S.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

This article studies the time series of average annual air temperatures in the cities of Moscow and St. Petersburg in the time interval from 1821 to 2020. Based on the nature of the dependences of the autocorrelation functions and the obtained fractional values of the integration parameters, it was concluded that the time series under study belong to the series with long memory, which are described within the framework of the autoregressive fractional-integrated moving average  $ARFIMA(p, d, q)$  model. Estimation of model parameters, decomposition of time series and forecasting are performed using software packages of a computer environment R. The evaluation of the model parameters showed that for both time series the values of the parameters  $p$  and  $q$  are equal to 0, and the parameter  $d$  values for the temperature time series of Moscow and St. Petersburg are, respectively, equal:  $d = 0,3277749$  and  $d = 0,3102331$ . Within the framework of the model, point and interval forecasts of average annual temperatures for 2019 and 2020 were carried out and comparisons of forecast and real values were made.

Keywords: temperature time series, long-term memory, autoregressive fractionally integrated moving average model

## References

1. Aleksandrovich SV - analysis of temperature time series. Innovation and investment. 2020, no. 2, p. 119 - 122
2. Aleksandrovich SV Fractal properties of temperature time series. Contemporary mathematics and the concept of innovative mathematical education. 2020, Volume 7, p. 108 - 117
3. The Comprehensive R Archive Network (CRAN) [Electronic resource]. - Access mode: <https://cran.r-project.org>
4. Weather and climate [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.pogodaiklimat.ru>
5. Granger C.W., Joyeux R. Introduction to long-memory time series models and fractional differencing. Journal of Time Series Analysis. 1980, vol. 1, p. 15 - 29.
6. Hosking J. R. M. Fractional differencing. Biometrika. 1981, vol. 68, no. 1, p. 165 - 176.

# Экономическое обоснование оптимального решения проблемы выбора создания транспортного беспилотного летательного аппарата на различных стадиях жизненного цикла

**Салахутдинов Ильдар Тагирович,**

аспирант, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет) (МАИ), Eleloy1@gmail.com

Статья посвящена экономическому обоснованию оптимального решения проблемы выбора создания транспортного беспилотного летательного аппарата на различных стадиях жизненного цикла. В процессе исследования использовались такие методы: индукция, аналитический метод, обзорный метод. Отдельное внимание в статье уделено оценке рыночной ниши для транспортных БЛА в структуре авиалесоустройств, формированию требований, обоснованию подходов к проектированию и эксплуатации транспортных беспилотных авиационных систем. Отдельный акцент сделан на электрификации БПЛА в связи с чем в статье рассмотрены различные виды электроприводов. Детальное внимание уделено базовым характеристикам модельного ряда беспилотных летательных аппаратов в число которых входит модель «Альфа» и «Бета» и аппарата, который требуется создать. Кроме того, проанализированы возможности по унификации имеющихся моделей. Полученные результаты исследования позволили обосновать целесообразность вывода на рынок модели беспилотного летательного аппарата «Бета-1», которая позволит обеспечить универсальное удовлетворение потребностей клиентов. В сравнении со всеми остальными она имеет самую высокую грузоподъемности. И даже с учетом более высокого потребления топлива и затрат на технического обслуживание является более экономичной в обслуживании.

**Ключевые слова:** экономическое обоснование, БПЛА, эффективность, жизненный цикл, полезность, универсальность.

Для отрасли авиационной особую актуальность представляет работа, направленная на создание модельного ряда летательных аппаратов, которые будут пользоваться спросом среди заказчиков с разными требованиями. В этой связи требуется экономическое обоснование оптимального решения проблемы выбора летательного аппарата на разных стадиях жизненного цикла. Рассмотрим это на примере транспортного летательного аппарата. Начнем исследование с понятия эффективности продукции.

Авиационная отрасль, реагируя на растущие потребности клиентов, развивается в направлении создания новых видов технологических решений. Одним из таких решений являются беспилотные воздушные транспортные системы на базе беспилотных летательных аппаратов.

Применительно к транспортным летательным аппаратам эффективность является такой ориентацией транспортных беспилотных аппаратов, которая будет направлена на удовлетворение спроса конкретных потребителей с учетом специализации изготавливаемых изделий (для использования в качестве транспорта).

Работы российских и зарубежных специалистов в данной области носят экспериментальный характер, направленный на оценку технической и технологической возможности проектирования нового класса воздушных судов

Основой для создания беспилотных летательных аппаратов (БЛА) может быть, как переоборудование части эксплуатирующегося авиапарка, имеющий остаточный ресурс, так и модификация проектируемых летательных аппаратах (ЛА).

Моделирование различными методами оценки эффективности эксплуатации ЛА на различных этапах ЖЦИ, а также реализация максимально унифицированных подходов к построению БЛА с учетом сегодняшних реалий и их применения на практике – это один из подходов, который позволит оценить целесообразность создания БЛА или оценку переоборудования эксплуатирующихся ЛА в БЛА.

Задача оценки целесообразности создания БЛА на основе проектируемых и эксплуатируемых ЛА является важной с точки зрения оценки расходов, затрат по сравнению с вновь создаваемым БЛА. Такая задача является типичной проблемой при выборе путей создания транспортной системы как таковой.

Актуальность поиска эффективных методов моделирования при создании транспортных БЛА и разработке соответствующих БЛА подтверждается применением различных подходов к решению задач.

Это объясняет существование значительного количества созданных конструкций БЛА, теоретических работ по обоснованию их применения, работ по тематике моделирования, разработке новых БЛА, вариаций и модификаций существующих, а также неослабевающий



интерес исследователей к этой задаче, и к настоящему времени предложены различные способы и подходы в этой области.

Отсутствие универсальных критериев выбора того или иного метода для решения каждой конкретной задачи на различных этапах жизненного цикла изделия (ЖЦИ), имеющих допустимую степень точности экономических расчетов делает актуальной задачу разработки метода оценки целесообразности создания таких изделий по исследуемой теме, а также реализующей максимально унифицированный подход к этой задаче с учётом сегодняшних реалий их применения на практике.

Такое преимущество как отсутствие людей на борту позволит оптимизировать конструкцию воздушного судна под требования грузовых перевозок и повысить коэффициент загрузки воздушного судна. Также смягчение требований к соблюдению комфортных режимов полета даст возможность не устанавливать системы кондиционирования, жизнеобеспечения, средства спасения. Ликвидация вырезов под иллюминаторы, окон обзора позволит снизить массу оборудования, фюзеляжа при сохранении и даже повышении ресурса, прочностных характеристик исходной конструкции ЛА.

Для целевой нагрузки могут не применяться временные факторы доставки, что не потребует высокой скорости полета и снизят требования к силовым установкам, и, следовательно, дают возможность применения экономичных турбовинтовых двигателей с низким расходом топлива.

Перенос грузопотока из аэропортов, загруженных пассажиропотоком, на специализированные грузовые аэродромы с роботизированными погрузочно-разгрузочными мероприятиями позволит увеличить оборот воздушных судов за счет ускорения этих операций.

Исчезновение требований по количеству летного персонала даст возможность постоянной эксплуатации независимо от времени суток, а также даст возможность многократно увеличить авиапарк.

Но, качественные оценки нуждаются в исследованиях и обосновании.

Одной из задач на сегодняшнем этапе – оценка рыночной ниши для транспортных БЛА в структуре авиаперевозок, формирование требований, обоснование подходов к проектированию и эксплуатации транспортных беспилотных авиационных систем.

В связи с этим, для сокращения материальных, финансовых затрат и людских ресурсов выступает одна из проблем экономического обоснования оптимального решения, которая связана с тем, что унификация летательных аппаратов позволяет снизить себестоимость продукции и предложить ее для использования разными отраслями, в то же время ориентация на конкретную группу потребителей приведет к большим затратам [1].

Показательстоимостижизненногоцикламожет быть применен для решения ряда задач, таких как: оценки потребности в инвестициях, конкурентоспособности новой разработки, эффективности новой разработки, а также целесообразности и реализуемости проекта создания инновационного изделия [2].

Как мы отметили выше, в числе перечисленных задач показатель оценки эффективности предлагаемой разработки является важным критерием для принятия решения эксплуатантом.

Решить проблему экономического обоснования возможно на основе эмпирических данных.

Структура модельного ряда транспортных самолетов на отечественном рынке авиастроения уже сложилась, а беспилотные транспортные летательные аппараты являются перспективным направлением для развития отрасли. Как правило, решение об унификации модельного ряда принимается еще на первых стадиях жизненного цикла летательных аппаратов.

Так как рынок беспилотных летательных аппаратов для использования в качестве транспорта не сложился, то и оценивать экономическую эффективность мы не можем на основе эмпирических данных.

Решить проблему можно методом прогнозирования или же методом экономико-математического моделирования. На сегодняшний день транспортные беспилотные летательные аппараты могут быть использованы для доставки грузов, гуманитарной помощи, почтовых отправлений и прочих товаров. При этом каждый маршрут для доставки грузов может быть разным, что требует наличия на борту совершенного навигационного оборудования. Для доставки тех же грузов требуется построение маршрута, приземление аппарата для загрузки и его обратное возвращение на базу.

На современных ЛА имеется большое количество разнообразных исполнительных механизмов и агрегатов. В качестве источников механической энергии применяются гидравлические, пневматические и электрические приводы. Наиболее универсальным из них считается электрический привод благодаря высокой надёжности, простоте в эксплуатации и возможности автоматизации. В настоящее время ведется активная работа над созданием полностью электрического самолёта, в котором не будет гидравлических и пневматических систем.

Под «полностью электрическим самолетом» понимается самолет с единой централизованной системой электроснабжения, обеспечивающей все энергетические потребности самолета [3]. Широкое применение электропривода на летательных аппаратах обусловлено его преимуществами перед другими видами привода. Такими преимуществами являются: – отсутствие сложных узлов и деталей для передачи движения от приводного устройства (электродвигатель или электромагнит) к исполнительному механизму; – возможность легкого осуществления централизованного и дистанционного управления; – легкость автоматизации управления; – повышенная живучесть, надежность и простота эксплуатации.

Электроприводы подразделяются в зависимости от типа используемых электродвигателей.

1. Электроприводы с двигателями постоянного тока (ДПТ) (параллельного возбуждения, независимого возбуждения, последовательного возбуждения, смешанного возбуждения).

2. Электроприводы с двигателями переменного тока (однофазными двухфазными, трехфазными асинхронными двигателями, конденсаторными двигателями, гистерезисными двигателями). Исходя из особенностей работы, электродвигатели постоянного тока нашли применение в приводах с непродолжительным временем работы, от которых требуется достаточно высокая точность перемещения исполнительного механизма при применении относительно простых и надёжных устройств управления. Электроприводы с ДПТ применяются на ЛА, например, в приводах закрылков и приводах основных опор шасси [4]. Коэффициент полезного дей-

ствия (КПД) таких электродвигателей сравнительно низкий (0,3–0,6), однако, это не имеет существенного значения, так как большинство электродвигателей работают в кратковременном режиме и расход мощности при этом невелик [5].

Широкое применение на ЛА получили электроприводы с двигателями переменного тока, в частности, асинхронные двигатели. Основными преимуществами асинхронных двигателей по сравнению с двигателями постоянного тока являются отсутствие коллектора и щеток, осложняющих работу электродвигателя в высотных условиях, простота и надежность конструкции, малая масса.

Электродвигатели переменного тока нашли применение в приводах агрегатов с продолжительным временем работы, где, как правило, не требуется высокая точность, например, в приводах насосов и вентиляторов. В настоящее время на ЛА используются гидравлические, пневматические, электрические и прочие системы. Создание «полностью электрического самолёта» подразумевает, что на ЛА не будет пневматических и гидравлических систем. Это означает, что возможно упростить наземное техническое обслуживание ЛА, сократить количество требуемых средств наземного обслуживания (СНО) и работающего на них персонала.

Обобщая приведенные рассуждения, можно выделить ряд проблем возникающих при электрификации ЛА и создании ЛА с электрической силовой установкой: это реализуемость, энергоэффективность, безопасность и экономическая эффективность. При этом проблемы повышения энергоэффективности и безопасности находятся в противоречии, поэтому и требуют их совместного рассмотрения [6].

С учетом ограниченных возможностей для посадки в городских условиях требуется осуществить разработку аппаратов вертолетного типа. Можно обратиться к унификации действующего модельного ряда беспилотных летательных аппаратов, однако главным критерием при этом будет коэффициент полезной нагрузки. Если конкретной моделью предусматривается больший коэффициент полезной нагрузки, то может осуществляться перевозка более габаритных грузов.

Поэтому унификация существующего модельного ряда направлена на то, чтобы изготовленные беспилотные аппараты можно было применять не только как транспорт для доставки грузов, но и для решения других задач, например, патрулирования территории для своевременного обнаружения очагов пожара с установкой на борт беспилотного аппарата специальной техники и электроники для мониторинга окружающей среды.

Проведём экономическое обоснование с градации потенциальных заказчиков по их требованиям к полезной нагрузке.

Под стоимостью эксплуатации изделия понимаются все виды материальных и финансовых средств, необходимых для поддержания его в исправном состоянии, подготовки к применению и применению по назначению, то есть всех видов затрат на эксплуатационной стадии его жизненного цикла, включая амортизацию [2].

Наш анализ будет базироваться на применении ограниченного количества статей эксплуатационных затрат, что позволит быстро получить сравнительные значения по грузоперевозке в предположении о равенстве других, часть из которых установлены законодательно.

Группа заказчиков «А» заинтересована, чтобы модель аппарата могла брать на борт не менее 500 кг груза.

Группа заказчиков «В» заинтересована в том, чтобы можно было брать на борт не менее 300 кг груза.

Группа заказчиков «С» заинтересована в том, чтобы на борт беспилотного летательного аппарата можно было поместить груз с массой не менее 100 кг.

Для группы «А» коэффициент полезной нагрузки имеет большее значение, чем для всех остальных. Можно предположить, что беспилотные летательные аппараты этой группой заказчиков будут использоваться для доставки сборных грузов. Чтобы определиться с составом модельного ряда, введем специальное обозначение  $S^i$ . Это обозначение будет иметь значение «1» при условии, что для конкретного сегмента рынка предлагается специализированный аппарат.

Обозначение будет иметь значение «0» при условии, для конкретной группы заказчиков летательного аппарата с нужным показателем полезной нагрузки не предлагается. Очевидно, что группе заказчиков «А» требуется прибегать к закупке летательных аппаратов тяжелого класса. Предположим, что у нас в модельном ряду есть 2 модели аппаратов с разными параметрами полезной нагрузки.

Модель беспилотного летательного аппарата «Альфа» позволяет осуществлять транспортировку грузов с массой 100 кг, модель беспилотного летательного аппарата «Бета» позволяет брать на борт грузы с массой до 200 кг. Очевидно, что за счет существующего модельного ряда мы можем удовлетворить потребности лишь третьей группы потенциальных покупателей, в то время как целевая аудитория для нас — это клиенты в первой и второй группе, но и требования по полезной нагрузке у них выше, не могут быть удовлетворены за счет существующего модельного ряда.

Приведем базовые характеристики имеющегося модельного ряда беспилотных летательных аппаратов и аппарата, который требуется от нас создать (табл. 1).

Таблица 1  
Базовые характеристики БПЛА

Характеристика	Модель БПЛА «Альфа»	Модель БПЛА «Бета»	Модель X, которую нужно создать
Полезная нагрузка	100 кг	200 кг	500 кг
Дальность полета	250 км	200 км	180 км
Основные материалы в составе	Металлические части и узлы	Металлические части и узлы	Усовершенствованные материалы с меньшей массой и такими же характеристиками прочности
Стоимость 1 ед.	7,5 млн. руб.	8,5 млн. руб.	Неизвестно, требуется расчет
Потребление топлива руб/км	5/1	10/1	Неизвестно, требуется расчет
Стоимость технического обслуживания, ежегодно	500 тыс. руб.	750 тыс. руб.	Неизвестно, требуется расчет
Возможность усовершенствования конструкции и использования для разных целей	Предусмотрена и ограничена возможностью увеличения полезной нагрузки до 200 кг	Предусмотрена и ограничена возможностью увеличения полезной нагрузки до 500 кг	Неизвестно, требуется расчет после разработки модели

Из данных таблицы мы видим, что у нас есть две модели, обе они могут быть усовершенствованы. При этом существуют ограничения, которые не позволяют на базе одной модели создать универсальную без ущерба для летных и других характеристик. Для улучшения массовых характеристик моделей решено заменить ряд металлических деталей и узлов на изделия из композитных материалов. Представленные возможности по унификации модели с характеристиками летательных аппаратов описаны ниже в таблице (табл. 2).

Таблица 2  
Возможности унификации модели БПЛА

Характеристика	Модель БПЛА «Альфа»	Модель БПЛА «Альфа-1»	Модель БПЛА «Бета»	Модель БПЛА «Бета-1»
Полезная нагрузка	100 кг	200 кг	200 кг	500 кг
Дальность полета	250 км	240 км	200 км	180 км
Основные материалы в составе	Металлические части и узлы	Части и узлы на основе композитных материалов	Металлические части и узлы	Части и узлы на основе композитных материалов
Стоимость 1 ед.	7,5 млн. руб.	7,8 млн. руб.	8,5 млн. руб.	10,5 млн. руб.
Потребление топлива руб/км	5/1	7/1	10/1	15/1
Стоимость технического обслуживания, ежегодно	500 тыс. руб.	550 тыс. руб.	750 тыс. руб.	850 тыс. руб.
Возможность усовершенствования конструкции и использования для разных целей	Предусмотрена и ограничена возможностью увеличения полезной нагрузки до 200 кг	Предусмотрена и ограничена возможностью использования для грузовых перевозок, применением для мониторинга окружающей среды с установкой на борт соответствующего оборудования	Предусмотрена и ограничена возможностью увеличения полезной нагрузки до 500 кг	Предусмотрена и ограничена возможностью использования для грузовых перевозок, применением для мониторинга окружающей среды с установкой на борт соответствующего оборудования

Получается, что у нас пока есть два варианта с возможностью усовершенствовать две модели беспилотных летательных аппаратов. Однако модель «Альфа-1» не позволит нам удовлетворить спрос со стороны части заказчиков, к тому же она будет во многом схожа с уже имеющейся у нас моделью «Бета». В связи с такой проблемой оценим возможность замены модели «Бета» на «Альфа-1», возможно, она будет наиболее эффективной с экономической точки зрения. Для расчетов возьмем 1 тонну грузов, которую нужно будет перевозить ежедневно в течение календарного года. Предположим, за доставку каждой 1 тонны

груза взимается фиксированная цена 75 тыс. руб. Расчеты экономической эффективности по 2 моделям приведены ниже в таблице 3.

Таблица 3  
Экономическая эффективность моделей БПЛА

Характеристика	Модель БПЛА «Альфа-1»	Модель БПЛА «Бета»
Количество рейсов для перевозки 365 т грузов	1825	1825
Количество потребленного топлива при дальности полета на максимальное расстояние руб/км	3066000	3650000
Стоимость затрат на техническое обслуживание	550 тыс. руб.	750 тыс. руб.
Стоимость 1 самолетовылета	18 тыс. руб. и 32850000 за весь год	15 тыс. руб. и 27375000 за весь год
Стоимость затрат на приобретение 1 модели БПЛА	7,8 млн. руб.	8,5 млн. руб.
Плата за перевозку 1 тонны груза	175 тыс. руб. и 63875000 за весь год	170 тыс. руб. и 62050000 за весь год
Выручка за год за вычетом всех затрат	27536750 руб.	30275000 руб.

Из данного анализа следует, что большую экономическую эффективность нам дает сохранение в модельном ряду существующей модели БПЛА «Бета». Модернизация модели «Альфа» с целью увеличения полезной нагрузки не представляется целесообразной, так как при усовершенствованных характеристиках мы получим меньшую экономическую прибыль [7].

Теперь рассмотрим другой вопрос, который связан с затратами на усовершенствование модели БПЛА «Бета» с целью увеличения полезной нагрузки до максимального значения 500 кг, чтобы удовлетворить спрос целевой группы потребителей. Приведем характеристики группы и запланированные ими объемы закупки летательных аппаратов.

Таблица 4  
Затраты на усовершенствование модели БПЛА «Бета»

Характеристика	Группа клиентов А	Группа клиентов В	Группа клиентов С
Требуемые характеристики грузоподъемности БПЛА	500 кг	300 кг	100 кг
Возможность удовлетворения за счет существующего модельного ряда (показатель S)	Модель «Альфа», показатель S <sup>1</sup> – 0; Модель «Альфа-1», показатель S <sup>1</sup> – 0; Модель «Бета», показатель S <sup>1</sup> – 0; Модель «Бета-1», показатель S <sup>1</sup> – 1	Модель «Альфа», показатель S <sup>1</sup> – 0; Модель «Альфа-1», показатель S <sup>1</sup> – 0; Модель «Бета», показатель S <sup>1</sup> – 0; Модель «Бета-1», показатель S <sup>1</sup> – 1	Модель «Альфа», показатель S <sup>1</sup> – 1; Модель «Альфа-1», показатель S <sup>1</sup> – 1; Модель «Бета», показатель S <sup>1</sup> – 1; Модель «Бета-1», показатель S <sup>1</sup> – 1
Возможность удовлетворения спроса за счет усовершенствованного модельного ряда	Для удовлетворения спроса подходит только модель «Бета-1»	Для удовлетворения спроса подходит только модель «Бета-1»	Для удовлетворения спроса подходит любая модель, предпочтение будет отдаваться самой дешевой
Планируемый объем закупок, ед.	30	40	60
Выручка предприятия-изготовителя	315000000 руб.	420000000 руб.	450000000 руб.

Из представленного анализа мы видим, что за счет выпуска модели «Бета-1» мы можем удовлетворить спрос сразу двух целевых групп клиентов. Остается только вопрос с экономическим обоснованием обновления модельного ряда для того, чтобы удовлетворить спрос третьей группы потребителей, так как сразу 4 модели из предлагаемого ряда будут отвечать главному требованию клиентов по показателю полезной нагрузки. Проведем расчеты экономической эффективности от эксплуатации всех 4 моделей БПЛА при необходимости перевозки грузов в объеме 1 тонны ежедневно в течение целого года (365 дней) (см. табл. 5) [8].

Таблица 5  
Экономическая эффективность от эксплуатации моделей БПЛА

Характеристика	«Альфа»	«Альфа-1»	«Бета»	«Бета-1»
Количество рейсов для перевозки 365 тонн грузов	3650	1825	1825	730
Количество потребленного топлива при дальности полета на максимальное расстояние руб/км	3650000	3066000	3650000	3066000
Стоимость затрат на техническое обслуживание	500 тыс. руб.	550 тыс. руб.	750 тыс. руб.	850 тыс. руб.
Стоимость 1 самолетовылета	15 тыс. руб. и 27375000 за весь год	18 тыс. руб. и 32850000 за весь год	15 тыс. руб. и 27375000 за весь год	21 тыс. руб. и 15330000 за весь год
Стоимость затрат на приобретение 1 модели БПЛА	7,5 млн. руб.	7,8 млн. руб.	8,5 млн. руб.	10,5 млн. руб.
Плата за перевозку 1 тонны груза	165 тыс. руб. и 60225000 за весь год	175 тыс. руб. и 63875000 за весь год	170 тыс. руб. и 62050000 за весь год	190 тыс. руб. и 69616000 за весь год
Выручка за год за вычетом всех затрат	20287500	19736750	21775000	37049000

Из представленных выше расчетов мы видим, что обновление модельного ряда беспилотных летательных аппаратов за счет модернизации модели «Альфа-1» не кажется таким экономически выгодным, однако и эта разработанная модель в дальнейшем может быть усовершенствована. Преимущество заключается в том, что она будет изготовлена из композитных материалов. Данная модель считается универсальной, так как на ее борт можно загрузить оборудование для того же мониторинга транспортной обстановки и природных явлений [9].

Отказываться от проекта «Альфа-1» не стоит, он просто требует доработки. Модель «Альфа» снимать с производства не стоит вплоть до момента доработки проекта «Альфа-1». На смену модели «Бета» должна прийти модель «Бета-1» универсального назначения. Она даже при загрузке на 70-80% позволяет получить ту же экономическую прибыль, что и эксплуатация «Беты». Теперь обратимся к расчетам окупаемости доработки модели «Бета». Напомним, что только на 1 год мы

имеем 70 предзаказов на поставку данных аппаратов за счет группы клиентов А и В.

Стоимость усовершенствованной модели «Бета-1» составляет 10,5 млн. руб. за 1 ед. В среднем затраты на разработку совершенно новой модели в 100 раз больше стоимости 1 ед. Получается, если бы нам пришлось разрабатывать модель с нуля, то наши затраты только на разработку составили бы 1050000000 руб. В случае с разработкой проекта на базе существующего эти затраты меньше в 10 раз. Расчеты экономической эффективности приведены ниже в таблице.

Таблица 6  
Расчеты экономической эффективности проекта «Бета-1»

Затраты на разработку проекта «Бета-1»	105000000 руб.
Количество предзаказанных ед.	70
Планируемый выход на окупаемость	В 1-й же год за счет получения выручки в объеме 735000000 руб.

Таким образом, для удовлетворения спроса клиентов из группы А и В предлагается усовершенствовать модель «Бета». На рынок должна выйти модель «Бета-1» с усовершенствованными характеристиками полета и экономической эффективности от эксплуатации. Что касается клиентов из группы С, то пока удовлетворять их спрос предлагается за счет существующей модели «Альфа» и «Бета».

Разница в эксплуатационных характеристиках и экономической эффективности от использования этих двух моделей аппаратов небольшая. Тем не менее, подтверждена необходимость усовершенствования проекта «Альфа-1», так как разработанная модель не позволяет получить ту экономическую прибыль, которая получается при эксплуатации «Альфы».

Есть два альтернативных варианта - доработать проект «Альфа-1» или полностью отказаться от «Альфы», оставив на производстве «Бету». Отказываться от выпуска «Беты» и усовершенствования проекта «Альфа-1» не стоит, поскольку объем заказов на поставку данных моделей велик, а разработанная модель «Бета-2» позволит добиться той же экономической эффективности при загрузке 70-80% от предельно допустимого объема. С учетом того, что предложенный проект «Бета-1» позволяет кроме грузоперевозок использовать аппараты для мониторинга транспортной ситуации и явлений окружающей среды, то данную модель аппарата можно назвать универсальной. В отношении «Альфы» и «Беты» такого не скажешь, так как они ориентированы только на совершение грузоперевозок в небольших объемах.

Получается, что расчет экономического обоснования позволяет нам вывести на рынок модель «Бета-1» как модель для универсального удовлетворения потребностей клиентов. В сравнении со всеми остальными она имеет самую высокую грузоподъемности. И даже с учетом более высокого потребления топлива и затрат на технического обслуживание она является более экономичной в обслуживании. Если целью предприятия является вывод на рынок универсальной модели, то она решается через реализацию проекта «Бета-1».

Все остальные модели в модельном ряду можно перепрофилировать под узкоспециализированные с учетом ограничений на грузоподъемность и дальность по-



лета. В дальнейшем предприятию рекомендуется перейти на широкое использование при производстве новых моделей композитных материалов. Теперь остановимся на возможности универсального использования модели «Бета-1» (табл. 7).

Таблица 7  
Возможности универсального использования модели «Бета-1»

Модель «Бета-1»	Выполняется ли требование
Возможность использования в сфере грузоперевозок	Да
Возможность дооснащения с целью мониторинга транспортной ситуации	Да
Возможность дооснащения с целью мониторинга явлений природы и своевременного выявления ЧС	Да

Предприятию-изготовителю для того, чтобы решить задачу по унификации модельного ряда, требуется предпринять ряд действий на примере модели «Бета-1». В частности, предлагается предусмотреть несколько вариантов комплектации модели в зависимости от того, кто является заказчиком и в каких целях будут использованы им модели беспилотных летательных аппаратов. Примерные варианты комплектации и их стоимость под разные цели приведены ниже (табл. 8).

Таблица 8  
Варианты комплектации «Бета-1» и их стоимость под разные цели

Вариант комплектации	Стоимость за 1 ед.
Базовая, для использования в сфере грузовых перевозок	10,5 млн. руб.
Специальная, для мониторинга дорожной ситуации	13,5 млн. руб.
Специальная, для мониторинга явлений природы и выявления ЧС	14,5 млн. руб.

Особенность разработанного проекта заключается в том, что он позволяет вывести на рынок универсальную модель. Более того, и для нее в дальнейшем предусматривается возможность модернизации. К примеру, это может быть сфера пассажирских перевозок.

Единственным уязвимым местом у предприятия остается вопрос с проектом «Альфа-1». Таким образом, представленная экономико-математическая модель обосновывает актуальность и экономическую эффективность разработки и реализации проекта «Бета-1» за счет использования композитных материалов для производства узлов и деталей в БПЛА. Он позволит выйти на окупаемость уже в 1-й год с учетом имеющихся предзаказов для клиентов.

Все экономические расчеты проведены на примере сферы грузовых перевозок и сервисов доставки грузов. Чтобы сделать модель универсальной для рынка, предлагается представить ее в базовой и двух специальных комплектациях. Это позволит наиболее полно удовлетворить спрос со стороны клиентов в приобретении БПЛА для использования в разных сферах, начиная от доставки грузов, заканчивая мониторингом с воздуха дорожной обстановки и своевременным обнаружением ЧС в природе. Представленная модель «Бета-1» является

универсальной, что решает проблему с совершенствованием модельного ряда для разных заказчиков, для которых основным параметром остается грузоподъемность.

Рассмотренный метод раскрывает особенности выбора авиационного беспилотного транспортного средства, когда грузоподъемность выбирается в качестве основного предельного параметра, позволяя рациональнее контролировать бюджет проекта при принятии управленческих решений.

Современная экономика характеризуется преобладанием стоимостного подхода к управлению при создании инновационных продуктов, это связано, в первую очередь, с необходимостью обеспечения конкурентных преимуществ, в том числе по цене, а также с возможностями анализа затрат и управления затратами при принятии управленческих решений на предприятии. Однако, инновационные продукты, в первую очередь, ориентированы на рынок, их реализация связана с ожиданиями получения различных видов эффективности и различных областях. Таким образом, подход к оценке цены инновационного продукта со стороны потребителя также является определяющим при создании и рыночной реализации инновации [2].

Предложенный в настоящем исследовании подход может использоваться и для унификации модельного ряда других БПЛА. При этом необходимо решать оптимизационные задачи по повышению экономической эффективности модельного ряда по требованиям Заказчиков, что может стать отдельным практическим направлением.

## Литература

- Кучева Д.К. Перспективы использования беспилотных летательных аппаратов в рамках концепции умных сетей в Калининградской области// Вестник молодой науки – 2018 г. – с. 20-27
- Применение показателя стоимости жизненного цикла инновационного изделия на авиапромышленном предприятии. Тихонов А.И., Лазников Н.М., Зуева Т.И. Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), МАИ, Волоколамское шоссе, 4, Москва, А-80, ГСП-3, 125993, Россия
- Полностью электрический самолет. Электронный ресурс. URL: <https://www.aex.ru/fdocs/1/2009/5/29/14561>
- Иванов Ю.П. [Идр.]. Комплексирование информационно-измерительных устройств летательных аппаратов. Л.: Машиностроение, 1984. 206 с.
- Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М.: Наука, 1969. 576 с.
- Халютин С.П., Давидов А. О., Жмуров Б.В. Электрические и гибридные самолеты: перспективы создания// Электричество, 2017, №9, с. 4-16.
- Бойко А. Области применения беспилотников. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://robotrends.ru/robopedia/oblasti-primeneniya-bespilotniko/>
- А.Д. Припадчев, Н.З. Султанов, Т. Н. Шаталова, О. А. Тихонова. Методика экономической оценки пассажирских самолетов: учебное пособие. Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009.-121с.
- Что такое «дрон»? Описание и функции новых беспилотников России [Электронный ресурс]. URL: <http://fb.ru/article/164275/chto-takoe-dron-opisanie-i-funktsii-novyih-bespilotnikov-rossii8>

**Economic substantiation of the optimal solution to the problem of choosing the creation of a transport unmanned aerial vehicle at various stages of the life cycle**

*JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90*

**Salakhutdinov I.T.**

Moscow Aviation Institute (National Research University) (MAI)

The article is devoted to the economic substantiation of the optimal solution to the problem of choosing the creation of a transport unmanned aerial vehicle at various stages of the life cycle. In the course of the research, the following methods were used: induction, analytical method, survey method. Special attention is paid to the assessment of the market niche for transport UAVs in the structure of air transportation, the formation of requirements, substantiation of approaches to the design and operation of transport unmanned aerial systems. Separate emphasis is made on the electrification of UAVs, and therefore the article discusses various types of electric drives. Detailed attention is paid to the basic characteristics of the model range of unmanned aerial vehicles, which include the "Alpha" and "Beta" models and the vehicle that needs to be created. In addition, the possibilities of unifying the existing models have been analyzed. The obtained results of the study made it possible to substantiate the feasibility of launching a model of an unmanned aerial vehicle "Beta-1" on the market, which will ensure universal satisfaction of customers' needs. In comparison with all others, it has the highest carrying capacity. And even with higher fuel consumption and maintenance costs, it is more economical to maintain.

Keywords: economic justification, UAV, efficiency, life cycle, utility, versatility.

**References**

1. Kuguicheva D. K. Prospects for the use of unmanned aerial vehicles in the framework of the concept of smart networks in the Kaliningrad region// Bulletin of Youth Science-2018-pp. 20-27
2. Application of the indicator of the cost of the life cycle of an innovative product at an aircraft manufacturing enterprise. Tikhonov A. I.\*, Laznikov N. M.\*\*, Zueva T. I. \* \* \* Moscow Aviation Institute (National Research University), MAI, Volokolamsk Highway 4, Moscow, A-80, GSP-3, 125993, Russia
3. Fully electric airplane. Electronic resource. URL: <https://www.aex.ru/fdocs/1/2009/5/29/14561>
4. Ivanov. P. [idr.]. Complexing of information and measuring devices of aircraft. L.: Mashinostroenie, 1984. 206 p.
5. Wentzel E. S. The theory of probability. Moscow: Nauka, 1969. 576 p.
6. Falutin S. P., David, A. O., B. Zhmurov V. Electric and hybrid aircraft: perspectives on the// Electricity, 2017, No. 9, pp. 4-16.
7. Boyko A. Areas of application of drones. [Electronic resource]. Mode of access: <http://robotrends.ru/robopeia/oblasti-primeneniya-bespilotniko/>
8. A. D. Pripadchev, N. Z. Sultanov, T. N. Shatalova, O. A. Tikhonova. Methodology of economic evaluation of passenger aircraft: a textbook. Orenburg: GOU OSU, 2009. - 121s.
9. What is a "drone"? Description and functions of the new UAVs of Russia [Electronic resource]. URL: <http://fb.ru/article/164275/chto-takoe-dron-opisanie-i-funktsii-novyih-bespilotnikov-rossii8>

# Элементный состав бурого угля, битумов и гуминовых кислот Оторьинского месторождения ХМАО-Югры

## Гурова Ольга Александровна

аспирант Югорский государственный университет,  
korneva.natalya70@yandex.ru

## Сартаков Михаил Петрович

доктор биологических наук, доцент, Югорский государственный университет, mpsmps@bk.ru

## Ананьина Ирина Викторовна,

кандидат химических наук, доцент Югорский государственный университет, irina\_ananina@mail.ru

## Цветных Диана Ивановна

аспирант Югорский государственный университет

## Дерябина Юлия Михайловна

инженер Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, dyulik@mail.ru

Целью данной работы является изучение элементного состава бурых углей, битумов и гуминовых кислот Оторьинского месторождения. Битумы извлекались из бурого угля бензолом на аппаратах Сокслет. Определение углерода, водорода и азота проводили на элементном анализаторе фирмы EuroVector mod. EA3000. Извлечение гуминовых кислот осуществлялось по ранее описанной методике щелочной экстракцией [1]. По диаграмме атомных отношений Н/С - О/С Ван-Кревелена, характеризующей содержание ароматической и алифатической частей отчетливо выделяется группа гуминовых кислот бурых углей, для них характерна максимальная доля ароматических структур, далее следуют в убывающей последовательности исходный бурый уголь и битумы.

Зольность бурого угля незначительная 6,89% в сравнении с аналогичными месторождениями бурых углей других регионов, где зольность может достигать до 40%.

**Ключевые слова:** Бурые угли, битумы, гуминовые кислоты, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Западная Сибирь.

## Введение

На территории Березовского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры во второй половине XX века выявлено и разведано 8 месторождений бурых углей, три из которых территориально приближены к самому крупному населенному пункту северо-западной части Березовского района – с. Саранпауль: Люльинское, Тольинское и Оторьинское [2,3].

Угли месторождений – бурые (Б2-Б3), среднезольные ( $A^d - 21,0\%$ ), малосернистые ( $S^d_t - 0,3\%$ ),  $W^a - 8,8\%$ ,  $V^{daf} - 44,6\%$ ,  $Q^{daf} - 26,4$  МДж/кг. Установлено 10 рабочих угольных пластов. Повсеместное распространение и выдержанную мощность имеет только пласт Главный с мощностью от 1,0 до 8,3 м (средняя 3,7 м). Остальные угольные пласты представлены разрозненными линзообразными залежами. Учтены запасы угля до глубины 300 м по категориям  $C_1+C_2$ . Бурые угли месторождений рекомендованы для сжигания на тепловых электростанциях, в местных котельных и для бытовых нужд.

Таким образом, реализация местного тепло- и электроснабжения, отказавшись от ввоза каменного угля и мазута для местных котельных станций – это основная идея, заложенная во многих отчетных и проектных документах. Однако мы предлагаем оценить возможность глубокой переработки бурых углей с получением широкого ассортимента конечной продукции: исследования заявляемого проекта направлены на создание технологий для получения новых целевых продуктов их переработки.

Как известно, из бурого угля можно получить более 1000 различных продуктов: их можно использовать в электрохимических производствах, в процессах крашения, в нефтяной промышленности, при изготовлении керамических изделий, в качестве сорбентов в атомной технике, присадки к моторным маслам, а также в качестве стимуляторов роста растений и компонентов сложных удобрений, медицине и т.д.

С этих позиций оценка потенциала использования бурых углей Ханты-Мансийского автономного округа не производилась.

Учитывая то, что морской порт Сабетта, который строится, прежде всего, для обеспечения перевалки углеводородного сырья (нефть, газ), и в перспективе растительного сырья (бурого угля, торфа, сапропеля, древесины и т.д.), а также продуктов его переработки из близлежащих регионов в страны Азиатско-Тихоокеанского региона, Европы, Северной и Южной Америки, актуальность данных исследований не вызывает сомнений.

## Объекты и методы исследования

Центральная часть Оторьинского месторождения находится в 8 км к востоку от пос. Толья и на расстоянии 280 км к северу по прямой линии от ближайшей ж.д.

станции Полуночное. Расстояние от месторождения до г. Ивдель, по зимнему пути равно 370 км. [2, 3]

Географические координаты центральной части месторождения, следующие: 63°14' с. ш. и 60°21' в. д.

Оторьинское месторождение расположено на восточном крыле Оторьинской антиклинали и ограничено на западе осевой частью антиклинальной структуры, где она проходит по эрозионному срезу угленосной толщи. С востока месторождение ограничено, или по линии выклинивания угленосной толщи Главного пласта, или она условна и проведена по трехсотметровой глубине залегания кровли Главного пласта.

Поверхность месторождения представляет слабосхолмленное пространство, повышающееся в южном и северном направлениях и расчлененное многочисленными речками и ручьями. Абсолютные высоты в долинах крупных рек, у уреза воды, колеблются в пределах от 62.0 до 30.0 м повышаясь на водоразделах в южной части месторождения до 180 м в северной части до 120 м.

Значительная часть площади месторождения в той или иной мере заболочена и покрыта угнетенным еловососновым лесом и только по долинам рек Волья, Толья, Мауринья и Оторья, где эти долины хорошо дренируются, растет нормальный строительный елово-пихтовососновый лес

**Геологическое строение месторождения.** На дислоцированных породах палеозоя, представленных на площади диабазами, диабазовыми порфиритами с прослоями глинистых сланцев и кварцевых песчаников, или на продуктах их выветривания залегает угленосная толща бат-келловой-оксфордского возраста. Местами, в восточной части месторождения, где палеозойский фундамент несколько приподнят, угленосная толща выклинивается, и на коре выветривания залегают надугольные аргиллиты верхнего оксфорда. Угленосные образования повсеместно покрываются указанными выше надугольными аргиллитами, а также по разрезу глинами кимериджского возраста, отложениями Федоровской свиты и нижнего мела. В западной приподнятой осевой части антиклинали, где эти осадки размыты, угленосные отложения местами выходят на дневную поверхность или покрываются четвертичными ледниковыми или межледниковыми отложениями.

Таблица 1

Данные по строению и мощности пластов угля Оторьинского месторождения по данным поисковых работ [2, 3].

Свита	№ и название пласта	Подсчеты мощности от-до среднее (число пересечений)	Строение пласта	Нормальное расстояние между пластами
1	2	3	4	5
Оторьинская	гл. «А»	1,8 (1)	Простое	3,0
	Главный	1,0-9,7 3,75 (16)	Сложное	7,0
	№ 14	1,1-4,8 2,5 (8)	Простое	8,0

По данным поисковых работ [2, 3]. Оторьинская свита содержит восемь пластов угля. Наиболее выдержан из них «Главный пласт», мощность которого различна и достигает – 10, 75 м. В почке пласта залегают кеолиново-гидрослоистые глины шоколадного цвета, в кровле пласта – слоистые алевриты, тонкозернистые

пески, местами с двумя тонкими пластами бурого угля. Алевриты выше по разрезу, путем переслаивания с уплотненными слоистыми глинами, переходят в морские осадки верхнего оксфорда. Пласты угля, залегающие ниже «Главного пласта», как правило, плохо выдержаны по простиранию и падению и распространены на небольших ограниченных площадях (Таблица 1)

### Результаты исследований

Элементный анализ был проведен в ЦКП Новосибирского института органической химии СО РАН (аналитики В.Д. Тихова, Ю.М. Дерябина) на автоматическом CHNS-анализаторе. Массовые доли элементов ГК, полученные на элементном анализаторе, были пересчитаны на беззольное, безводное вещество (dav). Массовая доля кислорода была рассчитана путем вычитания массовых долей углерода, азота, водорода и серы. Атомные отношения и условные простейшие формулы рассчитывались по формулам изложенным Д.С. Орловым [4].

Таблица 2

Элементный состав исходного бурого угля, битумов и гуминовых кислот бурого угля Оторьинского месторождения.

Образец	C%	H%	N%	S%	Зольность
Бурый уголь	51,00	4,45	0,62	1,87	6,89
Битумы	78,02	11,52	0,40	0	0,46
Гуминовые кислоты	61,57	5,13	0,64	0	0

Результаты проведенного элементного анализа позволяют характеризовать некоторые особенности элементного состава компонентов бурого угля Ханты-Мансийского автономного округа - Югры и дают информацию о принципах их строения. Большой процент содержания углерода и водорода компонентов бурого угля характерен для битумов. Исходный бурый уголь содержит почти 2 % серы и зольность около 7%.

Для большей информативности результатов были рассчитаны атомные отношения элементов. Атомные отношения H/C, O/C, N/C как известно показывают количество атомов углерода, приходящееся в молекуле (частице) органических веществ на один атом водорода, кислорода или азота. Чем меньше эти отношения, тем большую роль играют атомы углерода в построении молекулярной структуры. Повышение атомных отношений указывает на возрастание доли бензоидных фрагментов и снижение доли алифатических боковых цепей в макромолекулах органических веществ. По соотношению в каждой из указанных пар судили об относительной разветвленности боковых цепей, степени относительной, роли азотсодержащих соединений в образовании гумусовых веществ (табл. 3).

Таблица 3

Атомные отношения элементов исходного бурого угля, битумов и гуминовых кислот бурого угля.

Образец	H/C	O/C	N/C
Бурый уголь	1,05	0,52	0,01
Битумы	1,77	0,09	0,005
Гуминовые кислоты	0,78	0,36	0,01

Наши расчеты по атомным отношениям представлены на графикостатистической диаграмме Ван-Кревелена по содержанию ароматической и алифатической



частей в молекулах (рис.1) На диаграмме видно, что максимальная доля ароматических структур характерна для гуминовых кислот, минимальная для битумов.

Исходные бурые угли занимают промежуточное значение. Это дает основание полагать, что точная интерполяция состава органических веществ затруднена тем, что нет полных сведений о молекулярной массе, о кислородных карбоксильных и фенольных функциональных группах в молекуле [5], о числе углеродных атомов в расчете на одну молекулу [6]. Поэтому возможен лишь приближенный анализ.

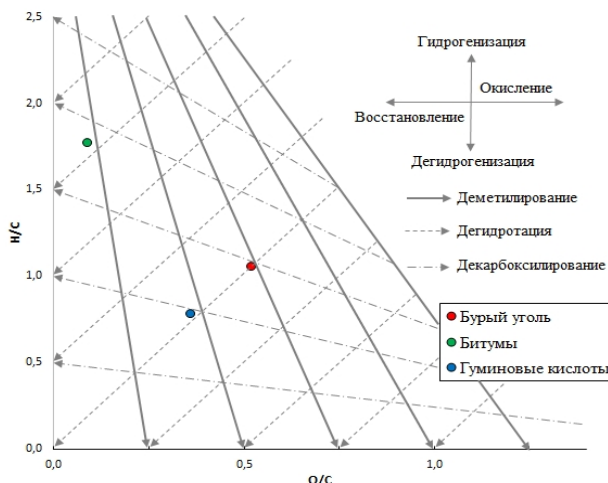


Рисунок 1 – Диаграмма атомных отношений Н/С-О/С исходных бурых углей, битумов и гуминовых кислот бурых углей.

### Заключение

По диаграмме атомных отношений Н/С - О/С Ван-Кревелена, характеризующей содержание ароматической и алифатической частей отчетливо выделяется группа гуминовых кислот бурых углей, для них характерна максимальная доля ароматических структур, далее следуют в убывающей последовательности исходный бурый уголь и битумы.

Зольность бурого угля не значительная 6,89% в сравнении с аналогичными месторождениями бурых углей других регионов, где зольность может достигать до 40%.

### Литература

1. Комиссаров И.Д., Виленский И.И., Федченко О.И. Извлечение гуминовых веществ из органогенных пород. Научные труды Тюменского СХИ. – 1971. – Т. 14. – С. 10-34.
2. Денисов В.А., Кошевой В.Н., Першин А.П. Отчет: «Поисковые работы на Люльинском месторождении, общие поиски бурых углей на его флангах и в районе». В 3-х томах – Саранпауль: Сосьвинская геологоразведочная экспедиция, 1986.
3. Денисов В.А., Кошевая Л.А. и др. Отчет: «Поисково-оценочные работы на флангах Толья-Оторьинского бурогоугольного месторождения с целью наращивания запасов под открытую отработку». В 4-х томах – Саранпауль: 1993.

4. Орлов Д.С., Гришина Л.А. Практикум по химии гумуса, М.: МГУ, 1981, 272 с.

5. Шпынова Н.В., Бородай Д.В., Гурова О.А., Сартаков М.П., Новиков А.А. Функциональный и элементный состав гуминовых кислот сапропелей озер левого берега Оби ХМАО-Югры. Инновации и инвестиции. 2019. №6. С. 234-237.

6. Шпынова Н.В., Сартаков М.П., Комиссаров И.Д., Ефанов М.В. Элементный состав гуминовых кислот исходных и термообработанных сапропелей озер Сургутского района ХМАО-Югры. Инновации и инвестиции. 2018. №9. С. 161-165.

### Elemental composition of brown coal, bitumen and humic acids motorische field Khmao-Yugry

JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90

Gurova O.A., Sartakov M.P., Ananyina I.V., Colored D.I., Deryabina Yu.M.

Yugra state University, Institute of organic chemistry. N.N. Vorozhtsov SB RAS

The purpose of this work is to study the elemental composition of brown coals, bitumens and humic acids of the Otorinsky deposit. Bitumen was extracted from brown coal to benzene in the Soxhlet apparatus. The determination of carbon, hydrogen and nitrogen was carried out on the Euro Vector mod. EA 3000 elemental analyzer. The extraction of humic acids was carried out according to the previously described method by alkaline extraction [1]. The chart atomic relations H/C- O/C Van Krevelen characterizing the content of the aromatic and aliphatic parts are clearly distinguished group of humic acids of brown coal, the maximum proportion of aromatic structures, followed by in the order of the original brown coal and bitumen, characterizes them.

The ash content of brown coal is not significant 6.89% in comparison with similar deposits of brown coal in other regions, where the ash content can reach up to 40%.

Keywords: Brown coals, bitumens, humic acids, Khanty-Mansi Autonomous Okrug-Yugra, Western Siberia.

### References

1. Komissarov I. D., Vilensky I. I., Fedchenko O. I. Extraction of humic substances from organogenic rocks. Scientific works of the Tyumen Agricultural Institute. - 1971. - Vol. 14. - p. 10-34.
2. Denisov V. A., Koshevoy V. N., Pershin A. P. Report: "Search operations at the Lyulinsky field, general search for brown coal on its flanks and in the area". In 3 volumes-Saranpaul: Sosva geological exploration expedition, 1986.
3. Denisov V. A., Koshevaya L. A., et al. Report: "Exploration and evaluation work on the flanks of the Tolya-Otorinsky brown coal field in order to increase reserves for open-pit mining". In 4 volumes-Saranpaul: 1993.
4. Orlov D. S., Grishina L. A. Practicum on humus chemistry, Moscow: MSU, 1981, 272 p.
5. Shpynova N. V., Borodai D. V., Gurova O. A., Sartakov M. P., Novikov A. A. Functional and elemental composition of humic acids of sapropels of lakes of the left bank of the Ob River KhMAO-Yugra. Innovation and investment. 2019. No. 6. P. 234-237.
6. Shpynova N. V., Sartakov M. P., Komissarov I. D., Efanov M. V. Elemental composition of humic acids of initial and heat-treated sapropels of lakes of the Surgut district of the KhMAO-Yugra. Innovation and investment. 2018. No. 9. S. 161-165.

# Государственная система мониторинга операций в криптовалюте

**Дурандина Анна Павловна**

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической безопасности Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, anna\_durandina@mail.ru

Отмывание незаконно полученных доходов является одним из ключевых видов преступлений, связанных с использованием криптовалют. В статье обсуждаются основные особенности государственной системы мониторинга криптовалютных операций. Представлены характеристика и основные возможности коммерческих сервисов расследования операций с криптовалютами на примере сервисов Chainalysis и Bitfury Crystal. Показаны основные источники получения данных об операциях и владельцах криптовалютных кошельков для целей мониторинга со стороны государства. Перечислены наиболее значимые и дискуссионные вопросы разработки и использования системы отслеживания криптовалютных транзакций на государственном уровне. Дана общая характеристика сервиса «Прозрачный блокчейн», разработанного и используемого Федеральной службой по финансовому мониторингу РФ. Подчеркнуты ключевые особенности анализа операций с криптовалютами государственными структурами некоторых стран.

**Ключевые слова:** криптовалюты, мониторинг, отмывание незаконно полученных доходов, идентификация, ФАТФ, «прозрачный блокчейн».

Вопросы противодействия отмыванию незаконно полученных доходов, финансированию терроризма, торговли людьми являются актуальными и сохраняются в повестке обсуждения как на национальном, так и на международном уровнях. Антиотмывочные системы большинства государств сталкиваются с задачей обеспечения прозрачности операций в криптовалютах для подразделений финансовых разведок и других государственных и ведомственных структур. Именно анонимность криптовалют делает их привлекательными для использования в схемах отмывания незаконно полученных доходов и существенно затрудняет мониторинг денежных потоков, направленный на выявление сомнительных операций. Переводы в криптовалютах осуществляются без посредников (банков, платежных систем), что также выводит данные операции из-под государственной системы ПОД/ФТ/ФРОМУ (противодействия отмыванию денег, финансированию терроризма и финансированию распространения оружия массового уничтожения), в которой коммерческие банки выступают в качестве субъектов первичного финансового мониторинга.

Отслеживание операций в криптовалютах вне связи с владельцами кошельков не представляет принципиальной сложности и основано на открытости самого протокола блокчейн. Для этой цели существуют, например, такие сервисы как Bitcoin Explorer [1], Insight [2], Cryptocurrency Alerting [3] и подобные. С целью усложнения задачи отслеживания криптотранзакций их инициаторы могут воспользоваться «микшерами» – сервисами-посредниками, которые принимают заявки на перевод, смешивают средства разных пользователей и возвращают «очищенные» от ранее отправленных монеты. Другим способом вывода операций из-под контроля является использование протокола CoinJoin [4], идея которого заключается в создании так называемых «многокомпонентных» транзакций, объединяющих переводы нескольких субъектов в одну транзакцию с соответствующим количеством выходов. Использование указанных сервисов не позволяет третьей стороне относительно простым способом получить информацию о транзакциях, но не может полностью гарантировать их анонимность.

Так как вопрос мониторинга самих операций в криптовалюте является решаемым, задача обеспечения прозрачности транзакций сводится к идентификации владельцев кошельков.

Адрес криптовалютного кошелька представляет собой буквенно-цифровую последовательность, которая не позволяет напрямую идентифицировать владельца. Данная задача решается путем выявления связи «адрес кошелька – имя владельца кошелька» по косвенным признакам. Для анализа сообщений форумов, социальных сетей и других данных, которые можно получить в открытом доступе, используются разные методы, в том числе методы искусственного интеллекта. Сложность идентификации владельца криптовалютного кошелька

зависит от того, как создавался кошелек (с использованием анонимной сети или без), каким образом проводилось зачисление криптовалюты (с регистрацией или без регистрации).

Рассмотрим возможности коммерческих сервисов отслеживания транзакций в криптовалютах и выявления их бенефициаров на примере сервисов Chainalysis и Bitfury Crystal.

Компания Chainalysis Inc. (США) [5] предлагает аналитические инструменты для: выявления паттернов подозрительной активности на основе анализа операций, проходящих по санкционным адресам, транзакций «darknet markets»; реагирования в реальном времени на основе получаемых из системы алертов (предоставляется соответствующий API); ведения истории и аналитической поддержки расследований; обеспечения соответствия антиотмывочному законодательству и требованиям регуляторов. Пример схемы визуализации операций приведен на рисунке 1.

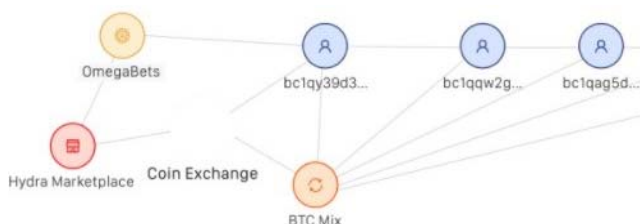


Рис. 1. Пример визуализации криптотранзакций с использованием сервиса Chainalysis [5]

В качестве источников данных компания Chainalysis использует порядка 2000 сервисов, которые контролируют в совокупности сотни миллионов адресов [5].

Chainalysis предлагает сотрудничество организациям, работающим на крипторынке (например, криптобиржам) с целью выполнения требований регуляторов; финансовым организациям, заинтересованным в соблюдении антиотмывочного законодательства; государственным структурам (налоговым службам, подразделениям финансовой разведки, правоохранительным структурам).

Еще одним инструментом, созданным для расследования сомнительных транзакций, набор функциональных возможностей которого подобен Chainalysis, является Bitfury Crystal, разработчик – Bitfury Group (Нидерланды) [6]. Сервис позволяет создавать отчеты о криптокошельках, использовавшихся для переводов средств, полученных незаконным путем, например, для сбора средств от распространения вредоносного программного обеспечения – вируса-вымогателя WannaCry.

Коммерческие сервисы расследования транзакций в криптовалютах получают данные:

- из блокчейна соответствующей криптовалюты (например, биткойна);
- из не относящихся к сети блокчейн источников – форумов, тематических сайтов. Анализ этих данных позволяет связать адрес кошелька с получателем средств.

Более развернутый перечень и общая характеристика коммерческих сервисов расследования операций в криптовалютах представлены в [7].

Требования к государственной системе противодействия отмыванию денежных средств и финансированию

терроризма с помощью криптовалют определяются рекомендациями Financial Action Task Force (on Money Laundering), FATF – международной организации, являющейся методическим центром и разрабатывающей обязательные для стран-участниц стандарты. Стандартные требования к субъектам первичного финансового мониторинга, не связанные непосредственно с криптовалютами, включают в себя требования идентификации, выявления сомнительных операций, передачи информации в подразделение финансовой разведки для проведения дальнейшего расследования.

Антиотмывочная система, работающая для «традиционных» операций, не может напрямую использоваться для мониторинга криптовалютных транзакций из-за отсутствия по криптовалютам централизованных платежных систем и анонимности криптокошельков. В настоящее время наблюдается тенденция усиления антиотмывочных требований в регулировании криптовалют, выражающаяся в закреплении за участниками криптовалютного рынка обязательств, аналогичных обязательствам банков и других традиционных финансовых посредников (субъектов первичного финансового мониторинга). Усиливаются требования по идентификации, Know Your Customer, KYC и мониторингу криптовалютных операций со стороны субъектов первичного финансового мониторинга. Требование постоянного мониторинга операций с криптовалютами закреплено, например, в законодательстве Сингапура [8], Европейского союза и стран-участниц.

Государственные структуры информацию о подозрительных операциях с криптовалютами могут получать от криптобирж и других участников криптовалютного рынка, обязав данные структуры выполнять требования законодательства в области ПОД/ФТ/ПРОМУ (мониторинг транзакций в криптовалютах на уровне государства).

Согласно некоторым источникам, например [9, 10], в США существует возможность получения государственными структурами информации о владельцах криптовалютных кошельков и цифровых транзакциях с помощью специального программного обеспечения, анализирующего интернет-трафик.

Государственные службы также могут пользоваться услугами коммерческих сервисов мониторинга криптовалютных транзакций или разработать аналогичные системы.

В феврале 2021 года Федеральная служба по финансовому мониторингу (ФСФМ, Росфинмониторинг) сообщила о разработке совместно с Академией наук специализированного сервиса для мониторинга транзакций в криптовалюте – «прозрачный блокчейн». Среди основных функций системы заявлены следующие:

- выявление цепочки операций, определяющей движение активов;
- выявление посредников, участвующих в отмывании незаконно полученных доходов;
- проведение расследований с использованием инструментария специализированной платформы;
- устранение (или частичное устранение) анонимности операций, выявление участников и конечных бенефициаров преступных схем;
- противодействие финансированию терроризма за счет выявления изображений, в которых указаны платежные реквизиты.

На основе анализа функциональных возможностей государственных и коммерческих систем мониторинга транзакций с криптовалютами необходимо отметить основные особенности государственной системы мониторинга криптовалютных транзакций и сложности ее реализации:

- результативность системы мониторинга (имеется в виду массовый мониторинг, направленный на выявление подозрительных операций из общего объема операций по косвенным признакам при отсутствии оперативной информации об операции или кошельке, вовлеченной (ом) в легализацию незаконно полученных доходов) существенно зависит от точности используемых критериев сомнительных операций (разработка системы таких критериев анонсирована со стороны Росфинмониторинга). При отсутствии четко определенных критериев сомнительных операций массовый мониторинг не эффективен. Если критерии сформулированы неточно, большое количество ложных срабатываний значительно увеличивает нагрузку на аналитическое подразделение, что приводит к неоправданному увеличению сроков расследований;

- некоторые эксперты подчеркивают сложность доказательства принадлежности криптовалютного кошелька определенному человеку [11];

- система мониторинга не может дать возможность выявления владельцев кошельков и бенефициаров цепочки транзакций для любой действующей в настоящее время криптовалюты, так как существуют криптовалюты, спроектированные таким образом, чтобы затруднить отслеживаемость операций. К ним относятся, например, Монего (XMR). Необходимо отметить, что для Монего и подобных криптовалют нет полной анонимности и существуют методы расследования, дающие ограниченную прозрачность при проведении анализа операций;

- требуется синхронизировать правила мониторинга с законодательством о защите персональных данных;

- монеты, ставшие объектом мониторинга и попавшие в поле зрения финансовой разведки или правоохранительных органов, могут сменить владельца и попасть к не нарушившему закон владельцу. Необходимо разработать основания для мониторинга для подобных случаев;

- рекомендуется обеспечить риск-ориентированный подход к созданию системы мониторинга криптовалютных транзакций, учитывающий инвестиционные затраты на создание системы мониторинга, текущие затраты на ее эксплуатацию и прогнозируемый эффект.

## Литература

1. Bitcoin Explorer service. URL: <https://blockstream.info/> (access date – 02.22.2021).
2. Insight service. URL: <https://bitpay.com/insight/#/ALL/mainnet/home> (access date – 02.22.2021).
3. Cryptocurrency Alerting service / URL: <https://cryptocurrencyalerting.com/wallet-watch.html> (access date – 02.22.2021).
4. CoinJoin service. Electronic currencies exchanger. URL: <https://coinjoin.online/> (access date – 02.22.2021).
5. Official website of the Chainalysis company. URL: <https://www.chainalysis.com/chainalysis-kyt/> (access date – 02.22.2021).

6. Official site of the company-developer of the Crystal system. URL: <https://crystalblockchain.com/> (access date – 02.22.2021).

7. "Crime and Blockchain": Blockchain analysis and transaction tracking tools in the hands of law enforcement. URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5c88926728941b00b4b27d1a/prestuplenie-i-blokchein-instrumenty-analiza-blokcheinov-i-otslejvaniia-tranzakcii-v-rukah-pravoohranitel728941b00b4b27d1a?> (access date – 02.22.2021).

8. Alekseenko A.P. Requirements for a payment service provider under the laws of Singapore // magazine «Territory of new opportunities. Bulletin of the Vladivostok State University of Economics and Service», No. 3, 2020. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43960618> (access date – 02.22.2021).

9. How governments track cryptocurrencies. Part 1. The Blockchain Journal. URL: <https://thebcj.ru/2018/10/07/kak-pravitelstva-otslezhivayut-kriptovalyuty-chast-1/> (access date – 02.22.2021).

10. Bitcoin owners are monitored by the CIA through the Oakstar Monkeyrocket. RUTAB.NET. URL: <https://rutab.net/b/soft/2018/03/22/za-vladelcami-bitkoinov-sledit-cru-s-pomoschyu-oakstar-i-monkeyrocket.html> (access date – 02.22.2021).

11. Denis Davydov-Gromadin. We are hopelessly late. " In Russia, they offered to track transactions with BTC. URL: <https://www.rbc.ru/crypto/news/5f3277279a794733e73affab> (access date – 02.22.2021).

## State system for monitoring transactions in cryptocurrency

JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34

### Durandina A.P.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

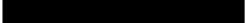
The laundering of illegally obtained income is one of the key types of crimes associated with the use of cryptocurrencies. The article discusses the main features of the state system for monitoring cryptocurrency transactions. The characteristics and main capabilities of commercial services for investigating operations with cryptocurrencies are presented on the example of Chainalysis and Bitfury Crystal services. The main sources of obtaining data on operations and owners of cryptocurrency wallets are shown for monitoring purposes by the state. The most significant and debatable issues of the development and use of a system for tracking cryptocurrency transactions at the state level are listed. A general description of the "Transparent blockchain" service, developed and used by the Federal Financial Monitoring Service of the Russian Federation, is given. The key features of the analysis of cryptocurrency transactions by government agencies of some countries are highlighted.

Keywords: cryptocurrencies, monitoring, laundering of illegally obtained income, KYC, FATF, «Transparent blockchain».

### References

12. Bitcoin Explorer service. URL: <https://blockstream.info/> (access date – 02.22.2021).
13. Insight service. URL: <https://bitpay.com/insight/#/ALL/mainnet/home> (access date – 02.22.2021).
14. Cryptocurrency Alerting service / URL: <https://cryptocurrencyalerting.com/wallet-watch.html> (access date – 02.22.2021).
15. CoinJoin service. Electronic currencies exchanger. URL: <https://coinjoin.online/> (access date – 02.22.2021).



- 
16. Official website of the Chainalysis company. URL: <https://www.chainalysis.com/chainalysis-kyt/> (access date – 02.22.2021).
17. Official site of the company-developer of the Crystal system. URL: <https://crystalblockchain.com/> (access date – 02.22.2021).
18. "Crime and Blockchain": Blockchain analysis and transaction tracking tools in the hands of law enforcement. URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5c88926728941b00b4b27d1a/p-restuplenie-i-blokchein-instrumenty-analiza-blokcheinov-i-otslejjivaniia-tranzakcii-v-rukah-pravoohranitel728941b00b4b27d1a?> (access date – 02.22.2021).
19. Alekseenko A.P. Requirements for a payment service provider under the laws of Singapore // magazine «Territory of new opportunities. Bulletin of the Vladivostok State University of Economics and Service», No. 3, 2020. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43960618> (access date – 02.22.2021).
20. How governments track cryptocurrencies. Part 1. The Blockchain Journal. URL: <https://thebcj.ru/2018/10/07/kak-pravitelstva-otslezhivayut-kriptovalyuty-chast-1/> (access date – 02.22.2021).
21. Bitcoin owners are monitored by the CIA through the Oakstar Monkeyrocket. RUTAB.NET. URL: <https://rutab.net/b/soft/2018/03/22/za-vladelcami-bitkoinov-sledit-cru-s-pomoschyu-oakstar-i-monkeyrocket.html> (access date – 02.22.2021).
22. Denis Davydov-Gromadin. We are hopelessly late. " In Russia, they offered to track transactions with BTC. URL: <https://www.rbc.ru/crypto/news/5f3277279a794733e73affab> (access date – 02.22.2021).

## Определение категории «цифровые финансовые активы»: экономический, правовой и учетный аспекты

**Кошелев Кирилл Андреевич**

аспирант, кафедра финансов и цен, ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова»,  
koshelevka@list.ru

Категория «цифровые финансовые активы» относится к сложносоставной и состоит из трех компонентов - активы, финансовые активы и цифровые технологии. Именно с позиции этих аспектов рассматривается экономическая сущность исследуемой категории. В рамках статьи рассматривается проблема отсутствия единого подхода к определению категории «цифровых финансовых активов», интегрирующего в единое целое экономический, правовой и учетный аспекты. В качестве основной причины различий в подходах автор выделяет ограничение функционала цифровых финансовых активов в качестве средств обращения. Возникающие при этом расхождения с существующим правовым регулированием можно отнести к временным, что связано с отсутствием релевантных механизмов и опыта работы с цифровыми финансовыми активами не только в России, но и за рубежом. Соответственно отставание правового поля от теоретико-методических подходов в данной сфере можно считать на начальном этапе не только допустимым, но и закономерным.

**Ключевые слова:** цифровые финансовые активы, криптовалюта, цифровая валюта, блокчейн, токены, регулирование рынка цифровых финансовых активов.

Исследования экономической сущности и перспектив применения цифровых финансовых активов (ЦФА) - относительно новая, малоизученная, но динамично развивающаяся область экономического знания, порожденная стремительным развитием цифровых технологий и применением их в финансовой сфере.

Исследуемая категория относится к сложносоставной и состоит из трех компонентов - активы, финансовые активы и цифровые технологии. Именно с позиции этих аспектов рассматривается экономическая сущность определения ЦФА.

В более общем виде под активами понимается любой предмет, материальный или нематериальный, который представляет ценность для своего владельца [6].

Согласно методологии системы национальных счетов (СНС) «актив — это накопленный запас стоимости, приносящий экономическую выгоду или ряд экономических выгод экономическому собственнику актива как следствие владения им или использования его в течение некоторого периода времени. Это средство, позволяющее переносить стоимость от одного отчетного периода к другому» [8, с.253].

Под активами в Финансово-кредитном энциклопедическом словаре понимается «совокупность имущественных средств хозяйствующего субъекта» [12, с.61]. При этом в состав активов включают имущество (различные предметы, имеющие ценность в силу своих физических свойств) и права - о вещественные (владение ценными бумагами, дающими право на получение ценностей) и неовещественные (долговые требования, исключительные права и другие права, вытекающие из незаконченных хозяйственных операций).

СНС оперирует следующими понятиями и их отношениями:

– финансовые активы включают все финансовые требования, акции или другие виды участия в капитале корпораций; также в состав финансовых активов включают золото в слитках, держателями которого в качестве резервного актива являются органы денежно-кредитного регулирования;

– финансовое требование — это платеж или ряд платежей, которые подлежат выплате кредитору дебитором в соответствии с условиями обязательства;

– обязательство возникает, когда одна единица (дебитор) обязуется при определенных обстоятельствах произвести платеж или ряд платежей другой единице (кредитору) [8, с.253].

Финансовый актив согласно МСФО - это денежные средства, долевой инструмент или контракт, дающий право получить денежные средства или обменять финансовые инструменты на потенциально выгодных для хозяйствующего субъекта условиях [7].

Согласно Федерального стандарта бухгалтерского учета государственных финансов «Финансовые инструменты» финансовый актив - это актив, являющийся:

а) денежными средствами и (или) их эквивалентами;

б) обусловленным договором (соглашением) правом на получения доли в чистых активах юридического лица (объекта инвестирования);

в) правом по договору (соглашению) на получение денежных средств или иного финансового актива от другой стороны договора (соглашения);

г) правом по договору (соглашению) на обмен финансовыми активами или финансовыми обязательствами с другой стороной договора (соглашения) на условиях, определенных договором (соглашением)» [3].

Прилагательное «цифровой» непосредственно связано с применением цифровых технологий (цифровые технологии основаны на дискретном способе представления информации в виде чисел) как способа представления любого, в том числе и финансового актива. Именно в таком смысловом контексте в Словаре основных маркетинговых терминов и понятий приводится определение цифрового актива, под которыми понимаются различные файлы (фотографии, иллюстрации, текстовые документы, видеофайлы и др.), используемые в деятельности хозяйствующего субъекта и которые могут представлять материальную и интеллектуальную ценность для своего владельца [9].

Исходя из вышеобозначенной логики под ЦФА в общем виде можно понимать любые финансовые активы, представленные в цифровом формате. Представление финансовых активов в цифровой формат осуществляется с применением информационных систем.

Среди цифровых технологий особое место принадлежит технологиям распределенного реестра (Distributed Ledger Technology, DLT), криптографии, блокчейн.

Криптография - это метод хранения и передачи данных в зашифрованном виде с использованием секретного ключа [11, с.5].

Согласно разработанному Международной организацией по стандартизации (International Organization for Standardization, ISO) стандарту ISO 22739:2020 «Блокчейн и технологии распределения реестра — словарь»:

- распределенный реестр — реестр (записей), который распределен в наборе компьютеров или серверов, подключенных к сети (ноды), и синхронизирован между ними использованием механизма консенсуса. Распределенный реестр спроектирован таким образом, чтобы: обеспечивать защиту от несанкционированного доступа; не допускать изменения записей (в реестре); обеспечивать возможность добавления, но не изменения записей; содержать проверенные и подтвержденные транзакции;
- блокчейн — распределенный реестр с подтвержденными блоками, организованными в последовательно добавляемую цепочку с использованием криптографических ссылок.

Блокчейн является одним из видов технологии распределенного реестра, объединяющий в себе технологию распределенного реестра и технологию криптошифрования. Однако при этом существует ряд терминов, используемых часто в качестве тождественных наряду с категорией ЦФА - к такому можно отнести понятие «криптоактивы».

Под криптоактивами понимается «цифровые эквиваленты стоимости, обмен которыми осуществляется через одноранговую архитектуру (на основе криптографических технологий)» [11, с. 9] (под одноранговой архитектурой подразумевается сеть на основе технологии DLT). При этом отличие ЦФА от криптоактивов заключается в том, что цифровые финансовые активы не обязательно базируются на применении методов криптографии и

распределенного реестра. Примерами таких ЦФА могут служить цифровые записи о владении недвижимым имуществом, цифровая транспортная карта и т.д.

Таким образом, соотношение между различными рассмотренными дефинициями можно представить в виде рисунка 1.



Рисунок 1. Иерархия категорий в сфере ЦФА (разработано автором)

Таблица 1  
Научно-методические подходы к определению категории «цифровые финансовые активы» (составлено автором)

Подход	Форма актива	Экономическая сущность
Экономический (СНС)	<b>Финансовые активы:</b>	
	- криптовалюта, выпущенная центральным банком	«Валюта» (AF.21)
	- криптовалюта, выпущенная не центральным банком и выполняющая функцию общего платежного средства	Отдельная подкатегория в категории «Валюта и депозиты» (AF.2)
	- криптовалюта, выполняющая функцию общего платежного средства, не имеющая соответствующих обязательств	
	- платежные токены, выполняющие функции средства обращения внутри сети и имеющие обязательства	Отдельная подкатегория в категории «Долговые ценные бумаги» (AF.3)
	- токены долговых ценных бумаг	
	- акционерные токены	«Акционерный капитал и акции и паи инвестиционных фондов» (AF.5)
Правовой (РФ)	- деривативные криптоактивы	«Производные финансовые инструменты и опционы на приобретение акций работниками» (AF.7)
	- криптоактивы, выполняющие функцию средства накопления и имеющие соответствующее обязательство	«Долговые ценные бумаги» (AF.3)
	<b>Нефинансовые активы:</b>	
	- криптоактивы, выполняющие функцию средства накопления и не имеющие соответствующее обязательство	Отдельная подкатегория в категории «Ценности» (AN.13)
Бухгалтерский (РФ)	«Право на право» обладания и осуществления операций с финансовыми активами, реализованное в информационной системе, отвечающей определенным требованиям, сформулированным в нормативной базе	Право на имущество и операций с ним. Цифровая валюта (криптовалюта) не является видом ЦФА (при выпуске ЦФА всегда существует обязанное лицо, а в отношении цифровой валюты такого лица нет).
	<b>Имущество, удостоверенное правом на:</b>	Финансовый актив - у держателя, обязательство - у эмитента:
Бухгалтерский (РФ)	- получение реальных товаров, работ, услуг или других активов, обмен на денежные средства	Дебиторская задолженность - у держателя ЦФА, кредиторская задолженность - у эмитента ЦФА
	- денежные требования к эмитенту в результате инвестирования;	Финансовые вложения - у держателя ЦФА; заемные средства, финансовые обязательства - у эмитента ЦФА
	- получение ценных бумаг, прав требования на ценные бумаги, участие в капитале	

Как в отечественной, так и в зарубежной научно-методической литературе выделяются 3 основных подхода к определению категории «цифровые финансовые активы»: экономический, правовой и бухгалтерский (табл.1).

В идеале все 3 подхода должны были бы однозначно определять экономическую сущность ЦФА, представляя наиболее полно отдельные аспекты рассматриваемой категории. Однако, в настоящее время между ними наблюдаются существенные различия.

Так, согласно экономического подхода, который в полной мере отображен в СНС, понятие ЦФА не только отсутствует, но и в качестве равнозначного предложено использовать понятие криптоактивы. Но и при этом не все виды криптоактивов предложено относить к активам или финансовым активам: платежные токены согласно СНС-2008 не отвечают признакам актива, а криптоактивы, выполняющие функцию средства накопления и не имеющие соответствующее обязательство признаются произведенными нефинансовыми активами (ценностями) [11].

Правовой подход, закрепленный в законодательстве РФ, предлагает понимать под ЦФА - «цифровые права, включающие денежные требования, возможность осуществления прав по эмиссионным ценным бумагам, права участия в капитале непубличного акционерного общества, право требовать передачи эмиссионных ценных бумаг, которые предусмотрены решением о выпуске цифровых финансовых активов, выпуск, учет и обращение которых возможны только путем внесения (изменения) записей в информационную систему на основе распределенного реестра, а также в иные информационные системы» [2]. Таким образом, с точки зрения правового аспекта в РФ под ЦФА понимается «право на право» обладания и осуществления операций с ЦФА, реализованное в информационной системе, отвечающей определенным требованиям, сформулированным в нормативной базе.

Бухгалтерский подход еще более разнороден. В РФ согласно него ЦФА - это «имущество в электронной форме, созданное с использованием шифровальных (криптографических) средств. Права собственности на данное имущество удостоверяются путем внесения цифровых записей в реестр цифровых транзакций. К ЦФА относятся в том числе токены. ЦФА не являются средством платежа на территории Российской Федерации» [4], что в целом соответствует принятому правовому подходу, но противоречит экономическому.

При этом криптоактивы, полученные посредством майнинга:

- Совет по Австралийским стандартам бухгалтерского учета (AASB) - не учитывает в качестве денежных средств;
- МСФО - не считает финансовыми инструментами (активами), но может учитывать как нематериальные активы;
- Совет по стандартам бухгалтерского учета Японии (ASBJ) - рассматривает как независимую категорию активов, отличную от финансовых и нефинансовых активов или нематериальных активов;
- PWC и Ernest & Young - рассматривают как нефинансовые активы.

Таким образом, в настоящее время отсутствует единый подход к определению сущности ЦФА, интегрирующий в единое целое экономический, правовой и учетный

аспекты. При этом, очевидно, что неполное соответствие отдельных видов ЦФА признакам активов, в т.ч. финансовых активов, связано с ограничением их функционала в качестве средства обращения и, как следствие, отсутствием релевантных механизмов и неразвитым правовым полем их регулирования не только в России, но и за рубежом.

По мнению автора, признание за ЦФА функций общего средства платежа, средства накопления, ценных бумаг позволит гармонизировать нормативно-правовое поле в соответствии с экономической сущностью этой категории и потребует опережающего развития теоретико-методической базы с приоритетным учетом технологического аспекта формирования новых форм финансовых активов.

### Литература

1. Федеральный закон от 18 марта 2019 г. № 34-ФЗ «О внесении изменений в части первую, вторую и статью 1124 части третьей Гражданского кодекса Российской Федерации»
2. Федеральный закон от 31.07.2020 № 259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
3. Приказ Минфина России от 30.06.2020 г. №129Н «Об утверждении Федерального стандарта бухгалтерского учета государственных финансов «Финансовые инструменты»
4. Рекомендация Р-Х/2020-КпР «Порядок учета цифровых финансовых активов» (проект) // Фонд «Национальный негосударственный регулятор бухгалтерского учета «Бухгалтерский методологический центр», URL: [http://bmcenter.ru/Files/R-KpR\\_Poryadok\\_ucheta\\_kriptoaluti](http://bmcenter.ru/Files/R-KpR_Poryadok_ucheta_kriptoaluti)
5. Андрушин С.А. Технология распределенных реестров в финансовой сфере России. Банковское дело. 2018, №2. - С. 4–15
6. Брайен Б., Брайен Д., Грэм С. и др. Финансы. Толковый словарь. М.: ИНФРА-М, Весь Мир; 2000. - 634 с.
7. Основные понятия МСФО // <https://www.audit.ru/ifrs/terms/items/financial-instruments.html>
8. Система национальных счетов - 2008 / Европейская комиссия, Международный валютный фонд, Организация экономического сотрудничества и развития, Организация Объединенных Наций, Всемирный банк, Нью-Йорк, 2012. - 827 с.
9. Словарь основных маркетинговых терминов и понятий // <http://www.glossostav.ru/word/2413/>
10. Стандарт ISO 22739:2020 «Блокчейн и технологии распределения реестра — словарь»
11. Учет криптоактивов в системе национальных счетов - промежуточное руководство // OECD, 2020. - 37 p.
12. Финансово-кредитный энциклопедический словарь / Под ред. Грязнова А. Г., М.: Финансы и статистика, 2004. — 1166 с.

### Definition of the category of "digital financial assets": economic, legal and accounting aspects

JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34

Koshelev K.A.

Plekhanov Russian University of Economics

The category "digital financial assets" refers to a complex and consists of three components - assets, financial assets and digital technologies. It is from the position of these aspects that



the economic essence of the studied category is considered. The article discusses the problem of the lack of a unified approach to defining the category of "digital financial assets", integrating economic, legal and accounting aspects into a single whole. As the main reason for the differences in approaches, the author singles out the limitation of the functionality of digital financial assets as a means of circulation. The resulting discrepancies with the existing legal regulation can be attributed to temporary ones, which is associated with the lack of relevant mechanisms and experience in working with digital financial assets not only in Russia but also abroad. Accordingly, the lag of the legal field from the theoretical and methodological approaches in this area can be considered at the initial stage not only acceptable, but also natural.

Keywords: digital financial assets, cryptocurrency, digital currency, blockchain, tokens, rights, securities, the economic essence of digital financial assets, regulation of the digital financial assets market.

#### References

1. Federal Law of March 18, 2019 No. 34-FZ "On Amendments to Parts One, Two and Article 1124 of Part Three of the Civil Code of the Russian Federation"
2. Federal Law of July 31, 2020 No. 259-FZ "On digital financial assets, digital currency and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation"
3. Order of the Ministry of Finance of Russia dated June 30, 2020 No. 129H "On approval of the Federal Accounting Standard for Public Finance" Financial Instruments "
4. Recommendation P-X / 2020-KnP "Procedure for accounting for digital financial assets" (draft) // Fund "National non-state accounting regulator" Accounting methodological center", URL: [http://bmcenter.ru/Files/R-KpR\\_Poryadok\\_ucheta\\_kriptoaluti](http://bmcenter.ru/Files/R-KpR_Poryadok_ucheta_kriptoaluti)
5. Andryushin SA Technology of distributed ledgers in the financial sphere of Russia. Banking. 2018, no. 2. - P. 4–15
6. Brian B., Brian D., Graham S. et al. Finance. Dictionary. M. : INFRAM, Ves Mir; 2000. -- 634 p.
7. Basic concepts of IFRS // <https://www.audit-it.ru/ifrs/terms/items/financial-instruments.html>
8. System of National Accounts - 2008 / European Commission, International Monetary Fund, Organization for Economic Cooperation and Development, United Nations, World Bank, New York, 2012. - 827 p.
9. Dictionary of basic marketing terms and concepts // <http://www.glossostav.ru/word/2413/>
10. ISO 22739: 2020 "Blockchain and ledger distribution technologies - vocabulary"
11. Accounting for crypto assets in the system of national accounts - interim guidance // OECD, 2020. - 37 p.
12. Financial and credit encyclopedic dictionary / Ed. Gryaznova A.G., Moscow: Finance and Statistics, 2004. -- 1166 p.

## О возможности рыночного регулирования цен на социально значимые товары

**Кутернин Михаил Иванович**

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры математики и информатики, государственный университет управления, kadet503122@list.ru

В настоящей статье путем математического моделирования исследуется возможность рыночного регулирования конечных цен на социально значимые товары. В статье рассматривается теоретико-игровая концепция дуополистического рынка товаров первой необходимости. Исследуются свойства специализированных функций спроса на такие товары. Разработана математическая модель, пригодная для исследования поведения продавцов, как в случае их самостоятельного, так и согласованного ведения ценовой политики. С помощью предложенной модели в работе исследованы особенности взаимодействия поставщиков-дуополистов и потребителей на рынке рассматриваемых товаров.

В результате исследований с помощью предложенной модели установлено, что государственные органы, используя строгие меры антимонопольного законодательства, могут эффективно противодействовать искусственному завышению цен на социально значимые товары и добиваться их поддержания на приемлемом уровне, не прибегая к мерам по их прямому административному ограничению.

**Ключевые слова:** социально значимые товары, государственное регулирование, математическое моделирование, теоретико-игровая модель, антимонопольное законодательство.

В потребительской корзине любого покупателя всегда присутствуют так называемые социально значимые товары или товары первой необходимости, приобретение которых обязательно для любой семьи. К ним относятся основные продукты питания (хлеб, молоко), повседневная одежда, предметы гигиены и т.д. Эти товары приобретаются в некотором объеме не зависимо от ситуации, складывающейся на рынке этих товаров. В силу их большой общественной значимости государство всегда заботится об обеспечении доступности этих товаров для любых, в т.ч. и малообеспеченных слоёв населения.

В 2020 году по ряду причин (пандемия, санкционное давление, снижение курса национальной валюты и т.д.) в стране наблюдалось значительное повышение цен на ряд товаров первой необходимости. В связи с этим в последние недели года по поручению Президента Российской Федерации Правительство приняло ряд мер, предусматривающих государственное регулирование цен на отдельные виды социально значимых продовольственных товаров. При этом для некоторых важнейших продуктов питания временно были установлены предельные отпускные цены [1].

Между тем, существует два принципиально разных способа обеспечения доступности таких товаров. Прямым методом решения названной проблемы является строгое ценовое регулирование, которое обычно выражается в фиксации максимально допустимых цен на товары первой необходимости. Такая мера обычно применяется в странах с плановой экономикой, к которым, например, относились в прошлом веке страны социалистического лагеря. Эта мера может временно применяться и в странах с рыночной экономикой, особенно в период экономических кризисов. Такая мера по указанным причинам была применена и в РФ в начале 2021 года.

Однако основной мерой сдерживания цен на основные потребительские товары в странах с рыночной экономикой является обеспечение функционирования на рынке нескольких независимых поставщиков таких товаров при строгом соблюдении мер жёсткого антимонопольного регулирования, которое обеспечивает невозможность объединения поставщиков и их борьбу за потребителя, приводящую к ограничению цен. В крупных городах обычно имеет место олигополия ритейлеров, занимающихся розничной продажей товаров первой необходимости. Роль антимонопольной службы состоит в недопущении их сговора и сохранении условий для их жёсткой конкуренции.

В начале 2021 года в экономических кругах развернулась дискуссия о том, можно ли в сложившихся условиях в РФ обеспечить сдерживание цен на социально значимые товары, используя только рыночные механизмы. Было признано, что административное сдерживание цен возможно лишь как временная мера, применимая в форс-мажорных обстоятельствах. Президент РФ на встрече с министром экономического развития 4 февраля заявил, что «ситуация с ценами на социально

значимые товары должна регулироваться рыночными механизмами, без административного давления», сообщает информационное агентство России ТАСС [2].

В данной статье путем математического моделирования исследуется возможность сдерживания цен на социально значимые товары косвенными методами рыночного регулирования, основанными на олигополистической конкуренции производителей в условиях поддержания мер антимонопольного законодательства.

Рассмотрим наиболее простой частный случай олигополии, а именно: дуополию на рынке товаров первой необходимости. Итак, пусть на рынке товара присутствует два ритейлера, которые поставляют одинаковые (или взаимозаменяемые) товары. Для исследования рынка социально значимых товаров необходимо использовать специализированные модели, отражающие особенности функционирования рынка таких товаров. В работе [3], а затем в работе [4, с. 22] была предложена следующая формула спроса на некоторый товар на дуополистическом рынке:

$$\begin{cases} d_1 = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\alpha_1} & (\alpha_1 > 1) \\ d_2 = \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\alpha_2} & (\alpha_2 > 1) \end{cases}, \quad (1)$$

где  $p_1, p_2$  - цены поставщиков на одинаковые товары,  $d_1, d_2$  - спрос на товары первого и второго поставщика в некоторых условных единицах. При  $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha$  функции спроса примут вид:

$$\begin{cases} d_1 = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\alpha} \\ d_2 = \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\alpha} \end{cases} \quad (\alpha > 1) \quad (2)$$

Проанализируем формулы (2). Во-первых, они отображают характер зависимости спроса от цены товаров на дуополистическом рынке: спрос на товар тем выше, чем меньше его цена и чем выше цена на тот же товар у конкурента. Параметр  $\alpha$  играет роль эластичности спроса по относительным ценам поставщиков. Во-вторых, формулы (2) показывают, что в случае ценовой кооперации ритейлеров, когда они согласованно устанавливают одинаковую цену, т.е. при  $p_1 = p_2$ , спрос на товар равен единице и не зависит от установленной цены. В этом случае продавцы могут установить любые равные цены, а спрос на товар не будет меняться, что соответствует характеру спроса на товары первой необходимости. Таким образом, функции (2) отражают особенности спроса на социально значимые товары и пригодны для решения поставленной в работе задачи.

Покажем, что при равенстве цен дуополистов общий объем спроса является минимальным. При произвольных ценах из формул (2) имеем:

$$\begin{cases} d_1 = (1+x)^{\alpha} \\ d_2 = \left(\frac{1}{1+x}\right)^{\alpha} \end{cases} \quad (\alpha > 1, x > -1) \quad (3)$$

Функция суммарного спроса имеет вид:

$$D = (1+x)^{\alpha} + \left(\frac{1}{1+x}\right)^{\alpha} \quad (4)$$

Исследование с помощью производной показывает, что минимум этой функции достигается, при  $x = 0$ :

$$D'(x) = \alpha(1+x)^{\alpha-1} - \alpha(1+x)^{-\alpha-1} = \alpha \cdot \frac{(1+x)^{2\alpha} - 1}{(1+x)^{\alpha+1}} \quad (5)$$

В точке  $x = 0$  производная равна нулю и меняет знак с «минус» на «плюс», что соответствует точке минимума, который равен двум.

Таким образом, представленные функции спроса (2) соответствуют характеру спроса на дуополистическом рынке товаров первой необходимости, поскольку существует минимальный не зависящий от цены уровень спроса, который достигается при равенстве цен («сговор» дуополистов). Любое неравенство цен, которое имеет место при конкуренции продавцов, приводит к снижению наименьшей цены и возрастанию суммарного спроса.

Приведенные рассуждения показывают, что государственные органы обязаны применять меры жесткого антимонопольного регулирования, чтобы исключить возможность согласованного повышения цен ритейлерами-дуополистами. Теперь исследуем поведение дуополистов на рынке товаров первой необходимости при строгом соблюдении антимонопольного законодательства. Построим на основе функций спроса (2) математическую модель дуополистического рынка товаров первой необходимости, которая позволит исследовать поведение продавцов и покупателей. Поскольку, как показано выше, состояние рынка зависит от совместного поведения двух поставщиков, то лучше всего подойдет игровая модель рынка.

Рассмотрим игру двух лиц. Игроками являются дуополисты-поставщики товара первой необходимости. Их стратегиями являются цены, которые они устанавливают на свой товар. Пусть себестоимость единицы продукции для них не зависит от объема поставок и равна  $c_1$  и  $c_2$  соответственно. Тогда множества стратегий имеют вид:

$$X_1 = [c_1; \infty); \quad X_2 = [c_2; \infty) \quad (6)$$

Функции выигрыша отражают чистую прибыль каждого из дуополистов и могут быть найдены с использованием приведенных выше функций спроса (2):

$$\begin{cases} u_1(p_1, p_2) = (p_1 - c_1)d_1 = (p_1 - c_1) \cdot \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\alpha} \\ u_2(p_1, p_2) = (p_2 - c_2)d_2 = (p_2 - c_2) \cdot \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\alpha} \end{cases} \quad (7)$$

Таким образом, имеем игру двух лиц:  $(X_1; X_2; u_1; u_2)$ . Множества стратегий  $X_1; X_2$  и функции выигрыша  $u_1; u_2$  выражаются формулами (6) и (7).

Исследуем с помощью данной игровой модели поведение поставщиков и состояние рынка.

В случае кооперативного поведения игроков, т.е. возможности согласованного выбора цен, игроки могут, как уже было показано выше, добиться сколь угодно большого выигрыша, устанавливая равные цены:

$p_1 = p_2 = p$ . В этом случае суммарный уровень потребления находится на минимально возможном уровне:  $d_1 = d_2 = 1$ , а прибыли ритейлеров могут

расти неограниченно при согласованном увеличении цены  $p$ .

Однако при строгом соблюдении жестких антимонопольных мер поставщики не вступают в переговоры и устанавливают свои цены самостоятельно. Имеет место некооперативное поведение игроков. Возникает оптимизационная задача с назначением цен в дуополии. Целью каждого игрока является максимизация собственной функции выигрыша. Для первого игрока параметром управления является только цена  $p_1$ , при это цена второго поставщика  $p_2$  является внешним параметром.

Исследуем функцию  $u_1(p_1)$  на экстремум при фиксированном значении  $p_2$ :

$$\frac{\partial u_1}{\partial p_1} = \frac{\partial}{\partial p_1} \left( \frac{p_1 - c_1}{p_1^\alpha} \right) \cdot p_2^\alpha = \frac{\alpha c_1 - (\alpha - 1)p_1}{p_1^{\alpha+1}} \cdot p_2^\alpha \quad (8)$$

Тогда из условия  $\frac{\partial u_1}{\partial p_1} = 0$  получим, что функция

$u_1(p_1)$  имеет единственную точку экстремума:

$$p_1 = \frac{\alpha c_1}{\alpha - 1} \quad (9)$$

Т.к.  $\alpha > 1$ , то из выражения (8) при любом фиксированном  $p_2$  производная  $\frac{\partial u_1}{\partial p_1}$  является убывающей

функцией переменной  $p_1$ , поэтому точка экстремума, выраженная равенством (9), является точкой максимума. Таким образом, стратегия, при которой первый игрок выбирает цену, выраженную равенством (9), является доминирующей стратегией, поскольку при любой цене второго поставщика товара, цена  $p_1$  обеспечивает максимум прибыли первого продавца.

Абсолютно аналогичные рассуждения справедливы и для второго игрока, и его доминирующая стратегия имеет вид:

$$p_2 = \frac{\alpha c_2}{\alpha - 1} \quad (10)$$

Таким образом, в данной игре имеет место равновесие в доминирующих стратегиях:

$$p_1 = \frac{\alpha c_1}{\alpha - 1}; \quad p_2 = \frac{\alpha c_2}{\alpha - 1} \quad (11)$$

Экономически это обозначает, что при соблюдении жестких мер антимонопольного законодательства, когда продавцы ни в какой степени не имеют возможности согласовывать свои цены, на рынке будут установлены цены, вытекающие из желания каждого продавца максимизировать свою прибыль. Эти цены зависят от себестоимости продукции у каждого из продавцов и выражаются равенствами (11). Прибыль продавцов может быть получена из формул (7) и (11):

$$u_1 = \frac{c_2^\alpha}{(\alpha - 1)c_1^{\alpha-1}}; \quad u_2 = \frac{c_1^\alpha}{(\alpha - 1)c_2^{\alpha-1}} \quad (12)$$

Спрос на продукцию продавцов и суммарное потребление товара могут быть получены из формул (2):

$$\begin{cases} d_1 = \left(\frac{c_2}{c_1}\right)^\alpha; & d_2 = \left(\frac{c_1}{c_2}\right)^\alpha \\ D = \left(\frac{c_2}{c_1}\right)^\alpha + \left(\frac{c_1}{c_2}\right)^\alpha = \frac{c_1^{2\alpha} + c_2^{2\alpha}}{(c_1 c_2)^\alpha} \end{cases} \quad (13)$$

Например, при равной себестоимости единицы товара для продавцов, т.е. при  $c_1 = c_2 = c$  и при эластичности спроса по относительным ценам поставщиков, равной двум, т.е. при  $\alpha = 2$ , имеем следующие параметры дуополистического рынка товаров первой необходимости:

$$\begin{cases} p_1 = 2c; & p_2 = 2c; & u_1 = c; & u_2 = c \\ d_1 = 1; & d_2 = 1; & D = 2 \end{cases} \quad (14)$$

Еще раз подчеркнем, что приведенные рассуждения справедливы в том случае, если продавцы устанавливают свои цены самостоятельно, что на практике означает исключение их ценового сговора путем применения жестких мер антимонопольного законодательства. Как видно из приведенных показателей при соблюдении антимонопольных мер, цена товаров удерживается в ограниченных пределах, что является проявлением косвенного регулирования цен в рыночной экономике.

В теоретико-игровом плане проведенные исследования показывают, что в игре (6) имеет место так называемая дилемма заключенного [5, с. 14-18], когда равновесие в доминирующих стратегиях не оптимально по Парето, и игроки, согласовав свои стратегии, могут одновременно увеличить свои выигрыши (конечно, за счет потребителей).

По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

1) с помощью математического моделирования установлено, что на дуополистическом рынке социально значимых товаров, можно методами косвенного рыночного регулирования добиться ограничения цен и достижения равновесного состояния рынка;

2) административное сдерживание цен возможно лишь как временная мера, применимая в форс-мажорных обстоятельствах,

3) в работе исследованы специализированные функции спроса вида (2), установлено, что они пригодны для количественного описания спроса на товары первой необходимости на дуополистическом рынке;

4) построена игровая модель дуополистического рынка социально значимых товаров, пригодная для исследования поведения продавцов, как в случае их самостоятельного, так и согласованного ведения ценовой политики;

5) установлено, что в случае совместного ведения ценовой политики, продавцы приобретают свойства монополистов и могут, согласованно повышая цены, неограниченно увеличивать свои прибыли за счет потребителей;

6) рыночное регулирование цен на товары первой необходимости требует от государственных органов проведения жесткой политики по выполнению требований антимонопольного законодательства поставщиками таких товаров и дает возможность эффективно противодействовать искусственному завышению цен;



7) в теоретико-игровом плане проведенные исследования показывают, что на дуополистическом рынке социально значимых товаров имеет место равновесие в доминирующих стратегиях и фундаментальная ситуация, которая в теории игр носит название дилеммы заключенного.

#### Литература

1. Постановления Правительства РФ от 14 декабря 2020 года №2094, №2095, №2096, №2097 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://government.ru/news/41118/>, свободный - (дата обращения 17.02.2021).

2. Путин: потребители должны чувствовать результат от усилий по сдерживанию цен на продукты. Информационное агентство России ТАСС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/10621681/>, свободный (дата обращения: 17.02.2021).

3. Кейз Д. Экономика и конкурентный процесс. Нью-Йорк. Университетское издание, 1979

4. Мулен Э. Теория игр с примерами из математической экономики. Перевод с французского. М.: Мир, 1985 – 200 с.

5. Захаров А.В. Теория игр в общественных науках [Текст]: учебник для вузов. М.: Издательский дом Высшей школы экономики. 2019 (Учебники ВШЭ) – 304 с.

#### On the possibility of market price regulation for socially significant goods

JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34

Kuternin M.I.

State University of Management

This paper explores by mathematical modelling the possibility of market regulation of final prices for socially significant goods. The article considers the theoretical and game concept of the duopolistic market for essential goods. The properties of specialized functions of demand for such goods are investigated. A mathematical model has been developed that is suitable for researching the behavior of sellers, both in the case of their independent and joint maintenance of price policy. With the help of the proposed model, the work investigated the features of interaction between duopolist suppliers and consumers in the market of the goods under consideration.

Research had led to the establishment by the proposed model that public authorities, through strict anti-monopoly legislation, could effectively counteract the unreasonable overpricing of socially important goods and ensure that they were maintained at an acceptable level without resorting to direct administrative restrictions.

Keywords: Socially significant goods, government regulation, mathematical modelling, the theoretical and game model, antitrust legislation

#### References

1. Decree of the Government of the Russian Federation of December 14, 2020 No. 2094, No. 2095, No. 2096, No. 2097 [Electronic resource] - Access mode: <http://government.ru/news/41118/>, free - (date of access 17.02.2021).
2. Putin: Consumers must feel the impact of efforts to contain food prices. Russian Information Agency TASS [Electronic resource] - Access mode: <https://tass.ru/ekonomika/10621681/>, free (date of access: 17.02.2021).
3. Case D. Economics and the competitive process. New York. University edition, 1979
4. Moulin E. Game theory with examples from mathematical economics. Translated from French. M.: Mir, 1985 - 200 p.
5. Zakharov A.V. Game theory in social sciences [Text]: textbook for universities. Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics. 2019 (HSE Textbooks) - 304 p.

## Принципы построения экосистемы пирингового кредитования

**Жданова Ольга Александровна**

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

Работа посвящена изучению экосистемы пирингового кредитования. Дано определение экосистемы пирингового кредитования. Выявлены принципы построения, работы и развития экосистемы пирингового кредитования: доступность, безопасность, оперативность, гибкость, информационная доступность, сбалансированность. Представленные принципы необходимы для повышения эффективности функционирования изучаемого механизма финансирования, укрепления его позиций в цифровой архитектуре финансового рынка.

**Ключевые слова:** пиринговое кредитование, экосистема, кредит, займ, финансовый рынок.

В настоящее время архитектура финансовой системы подвергается трансформации под влиянием множества экзогенных и эндогенных факторов, в том числе и сложной эпидемиологической обстановки. Финансовая система изменяется: наибольшее влияние на нее оказывают финтех инновации. Цифровой аспект затрагивает все сегменты финансового рынка, делает его более гибким, способным быстро адаптироваться к меняющимся потребностям физических и юридических лиц – конечных потребителей, ускоряет его масштабируемость, в том числе посредством современных каналов дистрибуции, повышает доступность, стирая территориальные границы и способствуя появлению на рынке новых финансовых инструментов и механизмов финансирования, изменяя методы государственного регулирования [6]. Расширяется ценовая и ассортиментная доступность финансовых продуктов. Повышение финансовой грамотности населения, несмотря на в целом пока еще ее низкий уровень, позволяет говорить о росте ментальной доступности финансовых услуг. С одной стороны, растущая за счет цифровизации финансовых услуг конкуренция создает условия для всестороннего развития финансового рынка. В тоже время, с другой стороны, появление на рынке крупных игроков – банковских групп – создает препятствия для входа на рынок мелких игроков.

В настоящее время цифровая трансформация затрагивает все сферы жизнедеятельности общества [1]. Однако в наибольшей степени она проявляется в финансовом секторе. Уже невозможно представить мир без электронных платежей, возможности получения электронных услуг он-лайн. Текущая эпидемиологическая ситуация только доказывает это. Рынок финансовых услуг в числе первых стал объектом цифровизации. Именно на нем за счет финтех инноваций начали активно внедряться цифровые технологии, изменяя финансовые продукты и способствуя появлению новых финансовых инструментов и механизмов.

Одной из трансформаций финансового рынка является появление на нем пирингового кредитования. Исходя из существенных характеристик пирингового кредитования, можно констатировать, что оно в наибольшей степени связано с банковским рынком и рынком микрофинансовых организаций. Именно с этими двумя рынками у рынка пирингового кредитования имеется наибольшее количество точек соприкосновения, как технических (возможность проводить сделки он-лайн, электронные платежи и т.д.), так и качественных – все рынки базируются на ссудных операциях.

В настоящее время назрела необходимость изучения не только непосредственно пирингового кредитования как механизма предоставления и получения финансовых ресурсов, но и экосистемы пирингового кредитования.

Экосистемы рассматриваются как открытые самоорганизующиеся, саморегулирующиеся и саморазвиваю-

щиеся системы. В связи с этим изучение экосистемы может носить почти перманентный характер и изменяться для каждой пиринговой площадки, даже если они находятся в идентичных внешних условиях, а их внутренняя организация также подобна друг другу.

Экосистема пирингового кредитования – это среда, обеспечивающая условия для развития пирингового кредитования посредством расширения спектра предоставляемых услуг, повышения их качества, надежности и доступности для конечных потребителей, в том числе посредством устранения или снижения территориальных барьеров, управления рисками и улучшения аналитических процедур в рамках процесса заключения пиринговой сделки.

В целом экосистемный подход не является новым, он успешно применяется при анализе различных направлений жизнедеятельности общества, например, при изучении венчурного финансирования, банковского сектора. Концепция экосистемного подхода предполагает рассмотрение системы как некоторого «живого» организма, который подвержен влиянию различных факторов и непрерывно изменяется [5].

При изучении экосистемы пирингового кредитования необходимо обращать внимание не только на совокупность экономических субъектов, задействованных в процессе функционирования рынка пирингового кредитования, но и на многогранные связи между ними. Экосистема пирингового кредитования должна быть нацелена на эволюционное развитие экономических субъектов рынка (прежде всего заемщиков, заимодавцев и пиринговой площадки) и их взаимоотношений с учетом открытости среды функционирования. Представленная цель создания и развития экосистемы пирингового кредитования соответствует и фундаментальной цели самого пирингового кредитования – помогать удовлетворять меняющиеся потребности физических и юридических лиц посредством расширения их финансовых возможностей.

Построение экосистемы пирингового кредитования должно базироваться на ряде принципов.

Во-первых, принцип доступности. Учитывая текущие тенденции цифровизации и общее ускорение реализации всех процессов в финансовом секторе, прежде всего финансовых операций, связанных с платежами и денежными переводами, необходимо, чтобы экосистема пирингового кредитования способствовала обеспечению доступности пиринговых сервисов, как в территориальном, так и во временном аспектах. В целом пиринговое кредитование за счет того, что оно предполагает проведение сделок и всех операций онлайн является доступным для экономических субъектов из любой точки мира, а круглосуточно функционирующий личный кабинет участника пирингового кредитования на пиринговой площадке стирает временные границы. Однако остается вопрос отсутствия у многих лиц качественного доступа в сеть Интернет, без которой они не имеют возможности стать субъектами рынка пирингового кредитования. В 2020 году в федеральный бюджет Российской Федерации были внесены изменения в соответствии с которыми на подключение к Интернету небольших населенных пунктов с численностью населения не менее 100 человек будет дополнительно выделено 6,2 млрд рублей [7]. В целом программа по устранению цифрового неравенства в России пока еще не достигла поставленных в ней целей.

В рамках развития экосистемы пирингового кредитования необходимо решать данный вопрос, особенно с учетом того, что он является актуальным для большинства сфер современной жизни и его урегулирование в связи с этим может носить комплексный характер.

В рамках реализации принципа доступности можно рассмотреть еще одно направление: языковую доступность. Здесь можно отметить возможность создания международных пиринговых площадок, базовым языком которых целесообразно сделать английский язык. В виду разного правового поля в разных странах, особенностей налогообложения сделок и операций, в том числе в части устранения двойного налогообложения, наличия возможностей открывать счета в иностранных банках, разных подходов к регулированию деятельности пирингового кредитования, международные пиринговые площадки скорее всего не смогут охватить абсолютно всех, однако они могут расширить круг участников финансового рынка и его кредитного сегмента в том числе за счет тех лиц, у которых в своей стране запрещены пиринговые займы. Для этого необходимо максимально стереть языковой барьер: английский язык может этому способствовать. Помимо этого, с учетом современного развития информационных технологий и программного обеспечения, при наличии соответствующего спроса, можно предусмотреть возможность работы пиринговой площадки сразу на нескольких языках. Это будет еще более удобно клиентам площадки.

На языковую доступность пирингового кредитования стоит обращать внимание и в рамках одной страны, если она, как и Российская Федерация, является многонациональной, а в разных регионах, помимо основного русского языка, существуют и другие государственные языки. В таком случае региональным пиринговым площадкам необходимо в своей деятельности учитывать факт того, что потенциальным клиентам возможно будет комфортнее и удобнее пользоваться пиринговой площадкой на втором официальном государственном языке субъекта.

Для обеспечения языковой доступности необходимо привлекать в экосистему пирингового кредитования профессиональных переводчиков и лиц, которые занимаются разработкой соответствующего программного обеспечения.

Во-вторых, принцип безопасности. Экосистема пирингового кредитования должна стремиться обеспечить повышение безопасности совершения сделок и операций на рынке пирингового кредитования. Принцип, как и предыдущий, тесно связан с цифровизацией экономики, так как именно она стала катализатором развития предоставления услуг он-лайн и генерировала необходимость удаленной аутентификации личности для совершения финансовых операций. Принцип безопасности должен предполагать усложнение технических процедур аутентификации экономических субъектов при сохранении простого интерфейса для проведения процедуры подтверждения личности. Для обеспечения принципа безопасности в рамках экосистемы пирингового кредитования необходимы организации, занимающиеся вопросами аутентификации субъектов. В настоящее время наиболее распространенной является двухуровневая процедура аутентификации, предполагающая сначала введение логина и пароля, а потом – кода из смс сообщения, полученного на телефон. Также часто предусматривается дополнительное подтверждение

банковских операций в рамках заключенных сделок посредством соответствующих смс сообщений.

Помимо развития технических аспектов аутентификации посредством включения в экосистему пирингового кредитования соответствующих организаций - разработчиков, экосистема пирингового кредитования должна способствовать становлению законодательной базы применения электронной цифровой подписи и ее аналогов.

Также в рамках экосистемы пирингового кредитования должны быть организации, основным профилем деятельности которых будет являться борьба с киберрисками. Киберриски в настоящее время являются одной из основных проблем в системе управления рисками [8], в том числе в рамках пирингового кредитования. Кибератаки на заемщиков и заимодавцев совершается преимущественно через механизмы социальной инженерии, в том числе такие как смишинг, фарминг, вишинг, кликджекинг и другие. Огромные проблемы при управлении киберрисками создают ситуации, когда пользователи самостоятельно устанавливают вредоносные программы в виду отсутствия необходимых знаний в области защиты информации и информационных технологий в целом. Все это снижает безопасность пирингового кредитования, ставит под угрозу репутацию пиринговых площадок, психологически настраивает существующих и потенциальных участников рынка пирингового кредитования против такого механизма финансирования, даже в случаях, когда риски генерируются противоправными действиями третьих лиц.

Не снижающиеся киберугрозы свидетельствуют о необходимости развития экосистемы пирингового кредитования в данном направлении посредством включения в нее организаций, занимающихся информационной безопасностью.

Безопасность совершения сделок и операций можно повысить посредством внедрения технологии блокчейн и смарт-контрактов. Смарт-контракты могут применяться как непосредственно при заключении сделки в рамках пирингового кредитования и при ее дальнейшем обслуживании, так и опосредовать процесс принятия решений о предоставлении пирингового займа путем включения в них элементов скоринговой оценки кредитоспособности заемщика. «В случае применения смарт-контракта подтверждение подлинности может быть распространено на всех участников сделки, что увеличивает его надежность, а возможность не раскрывать содержание контракта при проверке его подлинности посредством применения криптографической подписи позволяет в некоторой степени избежать разглашения информации с возможным последующим ее использованием третьими лицами» [2].

Таким образом, в экосистему пирингового кредитования целесообразно включить организации, профилем деятельности которых будет являться создание и обслуживание смарт-контрактов. Подобные организации должны иметь в своем штате специалистов в области экономики, финансов, права и информационных технологий, так как смарт-контракты находятся на стыке представленных областей, обслуживая сделки по предоставлению и получению пиринговых займов.

В-третьих, принцип оперативности. Экосистема пирингового кредитования должна предполагать, что все ее субъекты имеют возможность оперативно отвечать на поступающие от клиентов запросы, а финансовые сделки и операции можно заключить и осуществить в

максимально сжатые сроки. Тут, конечно, нельзя обойтись без соответствующего программного обеспечения и его разработчиков, а также в целом без инфраструктуры сети Интернет. Скорость взаимодействия – один из наиболее важных параметров оценки экономических субъектов в современном мире.

В-четвертых, принцип гибкости. Экосистема пирингового кредитования должна подстраиваться под изменяющиеся внешние и внутренние факторы, влияющие на рынок. При необходимости должны видоизменяться как пиринговые займы, так и пиринговые площадки в стремлении удовлетворить трансформирующийся спрос со стороны заемщиков и заимодавцев. Цифровые системы должны способствовать оперативному и гибкому реагированию экосистемы пирингового кредитования на эндогенные и экзогенные факторы.

В-пятых, принцип информационной доступности. Все информационные материалы о пиринговом кредитовании в целом, принципах его работы, а также о конкретных пиринговых площадках должны быть в открытом доступе для любых лиц. Также, уже для зарегистрированных пользователей конкретной пиринговой площадки, должны быть доступны все возможные предложения, которые на ней присутствуют, а также возможность установления соответствующих фильтров для оптимизации поиска необходимых контрагентов (например, по сумме займа и его сроку). Экосистема пирингового кредитования должна быть призвана способствовать становлению большей открытости рынка пирингового кредитования, в том числе за счет внедрения саморегулируемых организаций, которые могли бы разрабатывать стандарты работы и внедрять их среди своих участников.

В-шестых, принцип сбалансированности. Экосистема пирингового кредитования должна стремиться обеспечить сбалансированный учет потребностей как заемщиков, так и заимодавцев, дав им возможности совершать сделки получения – предоставления пирингового займа на наиболее выгодных условиях. При этом необходимо также не забывать о коммерческой функции пиринговой платформы, получающей свой доход за счет комиссионных от заключенных сделок и за счет предоставления дополнительных услуг, преимущественного аналитического характера. Должен наблюдаться баланс между доходностью для заимодавцев и пиринговой площадки и стоимостью заемных средств для заемщика.

Функционирование и развитие экосистемы пирингового кредитования на основе представленных принципов будет способствовать дальнейшему формированию рынка пирингового кредитования как структурного элемента финансового рынка, трансформируя его архитектуру и делая финансовый сектор экономики еще более технологичным и адаптивным к меняющимся под влиянием цифровизации и финтех инноваций потребностям конечных пользователей – заемщиков и заимодавцев.

## Литература

1. Акаткин Ю.М., Карпов О.Э., Конявский В.А., Ясиновская Е.Д. Цифровая экономика: концептуальная архитектура экосистемы цифровой отрасли // Бизнес-информатика. 2017. № 4 (42). С. 17–28. DOI: 10.17323/1998-0663.2017.4.17.28.
2. Жданова О.А. Возможности применения смарт-контрактов при заключении сделок в рамках пирингового кредитования // Инновации и инвестиции. 2020. №5. С.132-142.



3. Жданова О.А. Возможности применения смарт-контрактов при заключении сделок в рамках пирингового кредитования // *Инновации и инвестиции*. 2019. №9. С.187-193.

4. Карпинская В.А. Экосистема как единица экономического анализа // *Системные проблемы отечественной мезо-экономики, микроэкономики, экономики предприятий: материалы II конф. Отд-ния моделирования производственных объектов и комплексов ЦЭМИ РАН*. Москва. 12 янв. 2018 г. / под ред. чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера. Вып. 2. М.: ЦЭМИ РАН, 2018. С. 124–141. DOI: 10.33276/978-5-8211-0769-5-125-141.

5. Клейнер Г.Б., Рыбачук М.А., Карпинская В.А. (2020). Развитие экосистем в финансовом секторе России // *Управленец*. Т. 11, No 4. С. 2–15. DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-4-1.

6. Плясова С.В., Зеленкина Е.В. Теоретические и методологические подходы к формированию инструментария цифрового развития государственного сектора. *Проблемы теории и практики управления*. 2020. № 6. С. 145–156.

7. Программа по устранению цифрового неравенства в России // <https://rg.ru/2020/11/11/na-podkliucheniemalyh-naselennyh-punktov-k-internetu-predlozhili-vydelit-62-mlrd-rublej.html> (дата обращения: 30.01.2021).

8. The Global Risks Report 2020. The World Economic Forum. Geneva, Switzerland, 2020.

#### **Principles of building a peer-to-peer lending ecosystem**

*JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34*

#### **Zhdanova O.A.**

PRUE G.V. Plekhanov

The work is devoted to the study of the peer-to-peer lending ecosystem. The definition of the ecosystem of peer-to-peer lending is given. The principles of construction, operation and development of the peer-to-peer lending ecosystem are identified: availability, security, efficiency, flexibility, information accessibility, balance. The presented principles are necessary to increase the efficiency of the functioning of the studied financing mechanism, to strengthen its position in the digital architecture of the financial market.

Keywords: peer-to-peer lending, ecosystem, credit, loan, financial market.

#### **References**

1. Akatkin Yu.M., Karpov O.E., Konyavsky V.A., Yasinovskaya E.D. Digital Economy: Conceptual Architecture of the Digital Industry Ecosystem // *Business Informatics*. 2017. No. 4 (42). S. 17-28. DOI: 10.17323 / 1998-0663.2017.4.17.28.
2. Zhdanova O.A. Possibilities of using smart contracts when concluding transactions in the framework of peer-to-peer lending // *Innovations and investments*. 2020. No. 5. S. 132-142.
3. Zhdanova O.A. Possibilities of using smart contracts when concluding transactions in the framework of peer-to-peer lending // *Innovations and investments*. 2019. No. 9. Pp. 187-193.
4. Karpinskaya V.A. Ecosystem as a unit of economic analysis // *Systemic problems of domestic meso-economy, microeconomics, enterprise economics: materials of the II conf. Departments for modeling production facilities and complexes of the CEMI RAS*. Moscow. 12 jan. 2018 / ed. Corresponding Member RAS G.B. Kleiner. Issue 2. M.: TsEMI RAN, 2018. P. 124-141. DOI: 10.33276 / 978-5-8211-0769-5-125-141.
5. Kleiner G.B., Rybachuk M.A., Karpinskaya V.A. (2020). Development of ecosystems in the financial sector of Russia // *Manager*. Vol. 11, No. 4, pp. 2–15. DOI: 10.29141 / 2218-5003-2020-11-4-1.
6. Plyasova S.V., Zelenkina E.V. Theoretical and methodological approaches to the formation of tools for digital development of the public sector. *Problems of management theory and practice*. 2020. No. 6. P. 145–156.
7. Program to eliminate digital divide in Russia // <https://rg.ru/2020/11/11/na-podkliucheniemalyh-naselennyh-punktov-k-internetu-predlozhili-vydelit-62-mlrd-rublej.html> (date of access: 30.01.2021).
8. The Global Risks Report 2020. The World Economic Forum. Geneva, Switzerland, 2020.

# Методические аспекты учетно-аналитического обеспечения бухгалтерского и налогового учёта в сфере дизайнерских услуг

**Шаповал Елена Валентиновна**

к.э.н., доцент Государственный университет управления,  
e\_shapoval\_67@mail.ru

**Чеботарёва Зоя Валентиновна**

к.э.н., доцент Государственный университет управления,  
tzi09@mail.ru

В статье описываются внешние и внутренние факторы, влияющие на порядок организации бухгалтерского и налогового учета в дизайнерских организациях, с учетом специфики оказания дизайнерских услуг. Ведение бухгалтерского и налогового учёта в сфере дизайна является актуальным вопросом в современной практике учета, так как постоянно вносятся изменения в нормативно-правовые акты. Обоснована непосредственная связь выбранного режима налогообложения в организациях, специализирующихся на дизайне, с порядком ведения налогового учета. А также обоснована сущность Модели учетно-аналитического обеспечения бухгалтерского и налогового учёта в сфере дизайнерских услуг на основе сочетания и взаимодействия системы бухгалтерского учета и выбранного режима налогообложения в дизайнерской организации. В основе исследования, представленного в данной статье, лежит системный подход к бухгалтерскому и налоговому учёту в сфере дизайнерских услуг, это позволит принимать обоснованные управленческие решения, способствующие развитию бизнеса.

**Ключевые слова:** дизайнерские услуги, бухгалтерский, налоговый, учет, общая, упрощенная, патентная система налогообложения.

На современном этапе рынок дизайнерских услуг стабильно растет, несмотря на сложную ситуацию с пандемией COVID-19, когда специалисты многих отраслей остались без работы, дизайнеров практически это не затронуло. Однако для успешного развития деятельности дизайнерских услуг специалистам этой сферы необходимо менять свое мышление на креативное, осваивать смежные профессии в арт-направлениях, быстро ориентироваться в продуктовой линейке, уметь анализировать чувства и психологию заказчика. Дизайнерские услуги занимают значительную нишу в сфере услуг.

При росте объема рынка дизайнерских услуг постоянно увеличивается необходимость их обоснованного бухгалтерского и налогового учета. Поскольку отраслевых стандартов по бухгалтерскому и налоговому учету дизайнерских услуг нет, то возникает проблема разработки научно-обоснованной методики организации системы бухгалтерского и налогового учета. При этом решение данного вопроса вменяется в компетенцию главного бухгалтера предприятия. При отсутствии отдельных отраслевых стандартов целесообразно руководствоваться общими правилами учета, установленными в законодательных актах по бухгалтерскому и налоговому учету.

Определены основные факторы, влияющие на организацию бухгалтерского и налогового учета в организациях, оказывающих дизайнерские услуги (рис. 1).



Рисунок 1 - Основные факторы, влияющие на организацию бухгалтерского и налогового учета организаций дизайнерских услуг [составлено автором по материалам исследования].

Руководство организаций дизайнерских услуг по-разному может повлиять на внешние и внутренние факторы. А именно, оказание руководства организациями на внешние факторы весьма ограничено. В то же время, руководство организации может влиять опосредованно на внутренние факторы.

Известно, что бухгалтерский учет в организациях сферы услуг ведется на основании положений Федерального закона от 6 декабря 2011 г. № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете», главы 39 Гражданского кодекса Российской Федерации, регулирующей отношения, возникающие при возмездном оказании услуг, Писем Минфина России, стандартов, а также внутренних регламентов, положений и инструкций, самостоятельно разрабатываемых в организации дизайнерских услуг.

Выделены следующие специфические особенности сферы услуг, влияющие на порядок организации бухгалтерского и налогового учета:

- удовлетворение клиента происходит, путем предоставления нематериальных услуг, при этом может появиться проблема оценки полезности и качества услуги;

- оказываемые услуги потребляются параллельно с ее производством;

- производство каждой услуги сильно взаимосвязано с конкретным потребителем, поэтому ее сложно сделать стандартной, и как следствие это влияет на ее стоимость;

- в процессе оказания услуг возникают сложности, которые заключается в трудности выявления и исправления ошибок, а также несоответствия в процессе оказания услуги, так как одновременно происходит ее производство и потребление.

В организациях сферы услуг бухгалтерский учет доходов и расходов осуществляется по каждому выполненному договору возмездного оказания услуг на основании актов выполненных работ и другой документации, удостоверяющей выполнение услуг.

В договоре возмездного характера оказания услуг должно быть указано, что исполнение обязательств по просьбе заказчика, заключается в оказании конкретной услуги. Заказчик должен оплатить оказанные ему услуги. У заказчика при этом, есть право отказаться от оплаты услуг в любое время, но при условии, что он погасил расходы исполнителя, которые были понесены последним при оказании услуги заказчику [1].

Существенным условием заключаемого договора является определение срока выполнения обязательств, а также периода оплаты оказанных услуг заказчиком.

Порядок бухгалтерского учета в организациях дизайнерских услуг [3] напрямую связан с видом его специфическими особенностями деятельности, а также с выбранным режимом налогообложения.

В процессе возмездного оказания услуг важным показателем финансового результата деятельности является учет доходов и расходов [8].

Доходы учитываются в соответствии с п. 5 ПБУ 9/99 [4] являются доходами от обычных видов деятельности. В организациях дизайнерских услуг выручкой считаются объемы выполненных услуг, засвидетельствованные актом обеими сторонами. К бухгалтерскому учету выручка от реализации принимается в сумме, рассчитанной в денежной оценке на дату подписания сторонами акта на выполненные услуги. Если оплата от заказчика по акту поступает не в полном объеме, то непогашенная задолженность отражается в к бухгалтерском учете, как

сумма дебиторской задолженности. Сумма поступлений и дебиторская задолженность определяется исходя из цены, установленной договором между организацией оказывающей дизайнерские услуги и заказчиком.

Организация учета затрат это важный аспект учётной работы, потому что от правильности расчета себестоимости дизайнерских услуг зависит конечный результат деятельности, т.е. прибыль или убыток, тем самым и достоверность бухгалтерской отчётности.

Расходы, которые несет организация при оказании услуг, относятся к расходам от обычной деятельности в соответствии с п. ПБУ 10/99 [5]. При этом основные группировки расходов от обычных видов деятельности можно представить на рисунке 2.

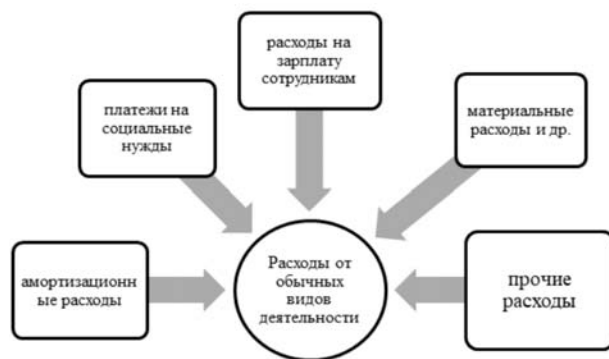


Рисунок 2 – Группировка расходов от обычных видов деятельности [составлено авторами по материалам исследования]

При этом такие расходы могут быть:

- прямыми, которые можно отнести к конкретному виду услуг, то есть сформированными при производственном процессе, например, отчисления на социальные нужды, заработная плата и т.д.;

- косвенными (накладными), которые возникли при управлении организацией, например, коммунальные услуги, заработная плата управляющих, амортизация и др., и их придется распределять между видами услуг в соответствии с установленным в учетной политике способом распределения косвенных расходов.

Важно отметить, что организация, оказывающая услуги, должна самостоятельно утвердить перечень затрат, которые следует относить к прямым, либо к косвенным, учитывая специфические черты деятельности.

В практике бухгалтерского учета затрат на оказываемые дизайнерские услуги наиболее распространен по-казанный метод. При этом затраты определяются на основании конкретного заказа, набора аналогичных заказов. В организации необходимо на каждый заказ завести карточку с номером заказа. Кроме того, в карточке должны быть прописаны сроки выполнения услуги. При этом в процессе оказания услуги в эту карточку записываются все расходы.

Оказание дизайнерских услуг в некоторых случаях осуществляется из материалов заказчика. Как следствие, себестоимость на оказание услуг у исполнителя не будет включать стоимость материалов заказчика. У заказчика будут же учтены все расходы, понесенные в связи с выполнением заказа.

Учет материалов у заказчика с 01.01.2021 года должен осуществляться на основании ФСБУ 5/2019 – «Запасы» [6], с учетом изменений федерального стандарта.

Запасы придется оценивать дважды — при поступлении в организацию и после принятия к учету. По новым требованиям организации должны представлять информацию об оценке запасов, в учете они должны быть признаны по фактической себестоимости. Фактическая себестоимость представляет собой суммы расходов, направленные на приобретение активов, их доставку, доведение до состояния, пригодного к использованию или продаже. При получении безвозмездно или при расчете с поставщиком не денежными средствами, запасы оцениваются по справедливой стоимости. Определение этой стоимости раскрыто в МСФО 13 «Оценка справедливой стоимости».

Так как большинство организаций дизайнерских услуг обычно применяют упрощенную систему учёта, то они имеют право признавать ценности без учета скидок и условий отсрочки. При этом в первом случае правила оценки различных видов запасов будут существенно отличаться друг от друга. Выполнять требования, отраженные в ФСБУ 5/2019 [6], должны все дизайнерские организации, ведущие бухгалтерский учет и составляющие отчетность на основании Федерального закона «О бухгалтерском учете» [3]. Но при этом предусмотрены исключения из стандарта организациям бюджетной сферы, а для малых предприятий, к которым в большинстве своем, относятся организации дизайнера, разрешено вести учет по упрощенным правилам, т.е. малые предприятия смогут самостоятельно выбрать станут ли они применять нормы нового стандарта ФСБУ 5/2019 или нет.

Следует отметить, что заказчик может предоставлять необходимые для оказания дизайнерской услуги материалы по одному из двух нижеуказанных вариантов:

- заказчик передает материалы организации-исполнителю для оказания дизайнерской услуги;

- заказчик заключает с организацией-исполнителем, оказывающей дизайнерские услуги, посреднический договор, по которому исполнителю поручается для оказания дизайнерской услуги самостоятельно приобрести необходимые материалы.

Для этого в посредническом договоре в обязательном порядке необходимо указать точное название необходимого материала, а также описать его основные характеристики.

В случаях, когда материал приобретает заказчик, он является собственностью заказчика. Исполнитель обязан учитывать полученные материалы на забалансовом счёте 003 «Материалы, принятые в переработку» с соответствующим ведением аналитического учета такого материала в зависимости от его сорта, вида, места нахождения и др.

Кроме того, в бухгалтерском учете стоимость полученных материалов, должна быть учтена в соответствии с договором. То есть в такой ситуации бухгалтерский учёт должен вестись так же, как и по операциям с дачным сырьем.

Все затраты, связанные с выполнением дизайнерских услуг, являются для дизайнерской организации расходами по обычным видам деятельности, которые могут быть признаны при формировании финансового результата.

Порядок ведения налогового учета в организациях, специализирующихся на дизайне, напрямую связан с выбранной системой налогообложения.

Расчет налоговой базы в процессе оказания дизайнерских услуг следует рассчитывать на основании стоимости, прописанной в договоре. При этом стоимость исчисляются на основании цен, которые определяются на основании ст. 40 Налогового кодекса РФ без учета НДС [9].

Таким образом, при налогообложении необходимо принимать цену, которая согласована обеими сторонами договора на оказание дизайнерских услуг. Если не существует никаких опровержений, то подразумевается, что указанная цена находится наравне с рыночной.

Следует отметить, что небольшие организации дизайнерских услуг обычно применяют упрощенную систему налогообложения (УСН) или патентную систему налогообложения для индивидуальных предпринимателей (ПСН) [2]. До конца 2020 года можно было также применять ЕНВД. Однако с 2021 года ЕНВД был отменен, и стало необходимо перейти на новый режим налогообложения [7]. Те организации дизайнерских услуг, которые не успели этого сделать до 1 января 2021 года, налоговые органы автоматически намеревались перевести на общую систему налогообложения (ОСНО). Однако, для продления переходного периода, 27 января 2021 года Госдума РФ приняла закон о продлении срока перехода с ЕНВД на УСН до 31 марта. Организациям, специализирующимся на услугах дизайнера, разрешалось использовать и общую систему налогообложения (ОСНО). Но при этом такая система не всегда выгодна для малых дизайнерских организаций, потому что процесс ведения учета на общей системе налогообложения связан с полным перечнем налогов, по которым необходимо рассчитывать налогооблагаемые базы, периодически представлять налоговые декларации и полностью уплачивать налоги [7].

На организацию налогового учета в организациях дизайнерской сферы деятельности оказывают влияние следующие специфические особенности (таблица 1).

Порядок упрощенной системы налогообложения регулируется Налоговым кодексом РФ (гл. 26.2). При этом дизайнерские организации, применяющие УСН, могут самостоятельно выбрать объект налогообложения:

- либо оплаченные доходы;

- либо оплаченные доходы, уменьшенные на величину произведенных и оплаченных расходов.

Применять такой режим могут дизайнерские организации, которые соответствуют следующим критериям:

- численность персонала — не более 130 человек;
- годовая сумма доходов — не больше 200 млн. руб.;
- отсутствие у дизайнерской организации филиалов;
- остаточная стоимость основных средств у дизайнерской организации — до 150 млн. руб.

Налог на УСН уплачивается поквартально. Ставка при объекте «Доходы» составляет 6%; при объекте «Доходы минус расходы» 15%. На уровне субъектов РФ тарифы могут быть понижены для отдельных категорий налогоплательщиков. Налоговая Декларация подается по итогам года.

На практике признан наиболее простой порядок упрощенного режима налогообложения дизайнерской организации с применением ставки 6% от оплаченного дохода. В данном случае для руководства дизайнерской организации в целях налогообложения не возникает необходимости учета расходов. Хотя для бухгалтерского учета и для составления бухгалтерской отчетности, необходимой для собственников и других групп за-



интересованных пользователей, учет расходов является важнейшим источником принятия управленческих решений. И тогда, для целей бухгалтерского учета необходимо осуществлять учет расходов.

**Таблица 1**  
Влияние специфических особенностей дизайнерской деятельности на порядок налогового учета [составлено авторами по материалам исследования].

Специфические особенности дизайнерской деятельности	Влияние специфических особенностей дизайнерской деятельности на порядок налогового учета
1. Преобладает сектор малого предпринимательства	Ведение налогового учета происходит на основании выбранного режима налогообложения. Если дизайнерская организация совмещает различные налоговые режимы, то учетная политика для целей налогообложения должна содержать описание порядка раздельного учета.
2. Сфера оказания услуг отличается многоотраслевым характером	Из-за широкого спектра составляющих сферы услуг появляется необходимость использовать разные налоговые режимы. В связи с этим необходимо вести раздельный налоговый учёт.
3. Возможность применять разные налоговые режимы	В налоговом учете отражаются разные показатели, которые являются основой для расчета налогооблагаемой базы или необходимыми составляющими в алгоритме расчета обязательств по налогам. При упрощенном режиме налогообложения вести налоговый учет необходимо при помощи книги доходов и расходов. Дизайнерская организация может использовать формы налоговых регистров аналитического учета, которые регламентированы ФНС России или может самостоятельно их разрабатывать, в т.ч. на основе регистров бухгалтерского учета.
4. Услуги, оказываемые дизайнерской организацией, имеют индивидуальный характер	Оказание дизайнерской услуги должно быть связано с конкретной номенклатурой прямых расходов.
5. В перечне общих расходов на оказание дизайнерских услуг преобладают косвенные расходы	В налоговом учете необходимо обоснованно классифицировать расходы на прямые и на косвенные расходы. Если дизайнерская организация применяет разные налоговые режимы, то при классификации расходов целесообразно исходить из соответствия расходов доходам, учитывая, что косвенные расходы все полностью списываются в налоговом учете.
6. Из-за кратковременного производства отсутствует незавершенное производство	Организация в сфере услуг может уменьшать доходы на сумму прямых расходов. При этом не формируется незавершенное производство. Этот факт упрощает налоговый учёт.

Установлено, что ставку на 15% от разницы между оплаченными доходами минус оплаченными расходами целесообразно применять в тех дизайнерских организациях, в которых доля расходов в общем объеме доходов от 60% до 80%. При вышеназванном режиме налогообложения важно документально обосновать и подтвердить экономическую целесообразность всех видов оплаченных расходов.

С 01.01.2021 года вступили в силу изменения, предусмотренные Федеральным законом от 23.11.2020 г. №

373-ФЗ о патентной системе налогообложения для индивидуальных предпринимателей (ПСН). В соответствии с Перечнем кодов видов предпринимательской деятельности пунктом 2 статьи 346.43 НК РФ деятельность дизайнерских услуг подпадает под действие классификатора видов предпринимательской деятельности, в отношении которых законом субъекта Российской Федерации предусмотрено применение патентной системы налогообложения (квпдп): Код 27 «Деятельность, специализированная в области дизайна, услуги художественного оформления» [2].

Для организаций сферы дизайна, применение Патентной системы налогообложения (ПСН), представляется возможность, использовать самый простой налоговый режим в российском законодательстве. Одним из достоинств ПСН является процедура перехода. Переход на патентную систему налогообложения или возврат к иным режимам налогообложения индивидуальными предпринимателями может осуществляться добровольно. На Патентную систему налогообложения дизайнерская организация может перейти в течение всего календарного года с любой даты на период от 1 до 12 месяцев, при этом отчетность не надо предоставлять. Налоговая база при патентной системе это - возможный годовой доход по виду предпринимательской деятельности. Налоговая ставка при патентной системе - 6%, патент уплачивается 2 раза в год. В этом случае дизайнерские организации должны вести книгу учета доходов и расходов. Однако при этом имеются следующие ограничения:

- в дизайнерской организации средняя численность наемных работников не должна превышать за налоговый период 15 человек;
- в дизайнерской организации доход не должен превышать 60 млн. руб. в год.

Зачастую руководство малых дизайнерских организаций относится к процессу ведения бухгалтерского учёта, как к необходимости. Только на данных налогового учета невозможно построить перспективную стратегию деятельности организации, оказывающей дизайнерские услуги. Однако без учетно-экономической информации, создаваемой в системе бухгалтерского учета, нельзя определить эффективность бизнеса, величину нераспределенной прибыли дизайнерской организации, необходимой для выплаты дивидендов; остатки имущества; денежных средств; размер дебиторской, кредиторской задолженности; величину капитала. Таким образом, описанные в данной статье аспекты налогообложения дизайнерских организаций, рассмотрены под влиянием специфических особенностей сферы услуг [10].

Сочетание системы бухгалтерского учета и выбранного режима налогообложения в дизайнерской организации позволяет получить полную и необходимую учетно-экономическую информацию о деятельности организации в сфере дизайнерских услуг. Это раскрывает и обосновывает сущность Модели учетно-аналитического обеспечения бухгалтерского и налогового учёта в сфере дизайнерских услуг.

#### Литература

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 26.01.1996 N 14-ФЗ (ред. от 27.12.2019, с изм. от 28.04.2020) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: Справочная правовая система «Консультант Плюс»

<http://www.consultant.ru/cons> (дата обращения: 11.01.2021)..

2. Налоговый кодекс Российской Федерации (2 часть) от 29.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 22.01.2021 г.) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: Справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/cons> (дата обращения: 31.01.2021).

3. Федеральный закон "О бухгалтерском учете" от 06 декабря 2011 г. N 402-ФЗ (ред. от 26.07.2019) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: Справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/cons> (дата обращения: 21.01.2021).

4. Положение по бухгалтерскому учету "Доходы организации" ПБУ 9/99 Приказ Минфина России от 06.05.1999 N 32н (ред. от 06.04.2015) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: Справочная правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/cons> (дата обращения: 02.01.2021).

5. Положения по бухгалтерскому учету "Расходы организации" ПБУ 10/99" Приказ Минфина России от 06.05.1999 N 33н (ред. от 06.04.2015) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: Справочная правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/cons> (дата обращения: 04.01.2021).

6. Федеральный стандарт бухгалтерского учета ФСБУ 5/2019 "Запасы" Приказ Минфина России от 15.11.2019 N 180н [Электронный ресурс]. - Режим доступа: Справочная правовая система «Консультант-Плюс» <http://www.consultant.ru/cons> (дата обращения: 12.01.2021).

7. Гулькова Е.Л., Карп М.В., Типалина М.В. Последствия отмены системы налогообложения в виде единого налога на вмененный доход для отдельных видов деятельности // Финансовая экономика. – 2020. – № 11 С. – 44-46.

8. Дьяконова О.С., Давыдкина М.В. Финансовый результат для целей бухгалтерского и налогового учета. Вестник университета. 2017;(5):149-152.

9. Кирова Е.А., Гулькова Е.Л., Захарова А. В., Карп М. В. Налоги и налогообложение. Учебник и практикум для вузов /. – М.: Юрайт, 2019. – 450 с.

10. Рогоуленко Т.М. Развитие методических и организационных аспектов внутреннего контроля налогов и налогового учета // Вестник Университета. – 2017. – № 7-8. – С. 127-130.

#### **Methodological aspects of accounting and analytical support of accounting and tax accounting in the field of design services**

*JEL classification: G20, G24, G28, H25, H30, H60, H72, H81, K22, K34*

**Shapoval E.V., Chebotareva Z.V.**

State University of Management

The article describes the external and internal factors affecting the organization of accounting and tax accounting in design organizations, taking into account the specifics of the provision of design services. Accounting and tax accounting in the field of design is a topical issue in modern accounting practice, as changes are constantly being made to regulatory legal acts. The direct connection of the selected taxation regime in organizations specializing in design with the procedure for conducting tax accounting has been substantiated. And also substantiated the essence of the Model of accounting and analytical support of accounting and tax accounting in the field of design services based on the combination and interaction of the accounting system and the selected taxation regime in the design organization. The research presented in this article is based on a systematic approach to accounting and tax accounting in the field of design services, this will allow you to make informed management decisions that contribute to business development.

Keywords: design services, accounting, tax, accounting, general, simplified, patent taxation system.

#### **References**

1. The Civil Code of the Russian Federation (part two) of 01.26.1996 N 14-FZ (as amended on 12/27/2019, as amended on 04/28/2020) [Electronic resource]. - Access mode: Reference legal system "Consultant Plus" <http://www.consultant.ru/cons> (date of access: 01/11/2021) ..
2. Tax Code of the Russian Federation (part 2) of 08/29/2000 No. 117-FZ (as amended on 01/22/2021) [Electronic resource]. - Access mode: Reference legal system "Consultant Plus" <http://www.consultant.ru/cons> (date of access: 31.01.2021).
3. Federal Law "On Accounting" dated December 6, 2011 N 402-FZ (as amended on July 26, 2019) [Electronic resource]. - Access mode: Reference legal system "Consultant Plus" <http://www.consultant.ru/cons> (date of access: 21.01.2021).
4. Regulation on accounting "Income of the organization" PBU 9/99 Order of the Ministry of Finance of Russia dated 06.05.1999 N 32n (as amended on 06.04.2015) [Electronic resource]. - Access mode: Reference legal system "ConsultantPlus" <http://www.consultant.ru/cons> (date of access: 02.01.2021).
5. Provisions on accounting "Expenses of the organization" PBU 10/99 "Order of the Ministry of Finance of Russia dated 06.05.1999 N 33n (as amended on 06.04.2015) [Electronic resource]. - Access mode: Reference legal system "ConsultantPlus" <http://www.consultant.ru/cons> (date of access: 04.01.2021).
6. Federal accounting standard FSBU 5/2019 "Inventories" Order of the Ministry of Finance of Russia dated 15.11.2019 N 180n [Electronic resource]. - Access mode: Reference legal system "ConsultantPlus" <http://www.consultant.ru/cons> (date of access: 12.01.2021).
7. Gulkova E.L., Karp M.V., Tupalina M.V. Consequences of the cancellation of the taxation system in the form of a single tax on imputed income for certain types of activity // Financial Economics. - 2020. – № 11 С. –44-46.
8. Dyakonova O.S., Davydkina M.V. Financial result for accounting and tax accounting purposes. Vestnik University. 2017; (5): 149-152.
9. Kirov EA, Gulkova EL, Zakharova AV, Karp MV Taxes and taxation. Textbook and workshop for universities /. - M.: Yurayt, 2019. -- 450.
10. Rogulenko T.M. Development of methodological and organizational aspects of internal tax control and tax accounting // University Vestnik. - 2017. - No. 7-8. - S. 127-130.

# Выбор эффективных элементов системы отопления главного корпуса золотоизвлекательной фабрики (ЗИФ)

**Айзенберг Илья Иделевич,**

кандидат технических наук, доцент, Иркутский национально-исследовательский технический университет, eizenberg@mail.ru

**Подбельская Дарья Николаевна,**

аспирант кафедры инженерных коммуникаций и систем жизнеобеспечения Института архитектуры, строительства и дизайна Иркутского национального исследовательского технического университета, Tdn90@bk.ru

В статье рассмотрены проблемы поиска оптимального проектного решения для систем отопления цехов промышленных предприятий на примере отделения участка измельчения и сорбционного выщелачивания главного корпуса золотоизвлекательной фабрики горно-обогатительного предприятия Аметистовое. При современном многообразии отопительных агрегатов выбор наиболее эффективных отопительных приборов является залогом оптимальных параметров микроклимата при изменении параметров теплоносителя и температурного графика. Для выбора необходимо задасться, необходимым количеством тепловой энергии исходя из условия компенсации теплотерь рассматриваемого здания. В том числе для более точного расчета был составлен тепловой баланс учитывающий теплоступления от технологического процесс и других видов вредностей. Для получения оптимального проектного решения для системы отопления был использован теплотехнический расчет по укрупненным показателям и анализ тепловой эффективности различных типов отопительных приборов, применяемых в отоплении промышленных зданий. Также учтены факторы стоимости различных типов отопительных агрегатов. В результате расчетов и анализа тепловой эффективности был выявлен наиболее эффективный вариант отопительного прибора по техническим и экономическим параметрам. На основании полного анализа предложенных вариантов был выбран оптимальный вариант системы отопления отделения участка измельчения и сорбционного выщелачивания. Данный пример может быть использован для определения наиболее эффективной системы отопления промышленных объектов в районах с экстремально низкими наружными температурами.

**Ключевые слова:** отопление, отопительный прибор, теплопроводность, тепловые потери, особые условия строительства, микроклимат, энергоэффективность.

## Введение

Эффективно работающая система отопления на промышленных предприятиях является важной составляющей для поддержания комфортного микроклимата в помещениях и осуществления технологического процесса. Выбор системы отопления тесно связан с выбором теплоносителя для этой системы. В промышленных зданиях в качестве теплоносителя чаще всего применяют воду или пар. В данной статье в качестве примера рассматривается ГОП Аметистовое. На стадии разработки проектной документации приняты следующие оптимальные инженерные решения. На горно-обогатительном предприятии Аметистовое в качестве теплового источника используется модульная дизельная электростанция (ДЭС) с котлами утилизаторами и центральным тепловым пунктом. Система теплоснабжения закрытая, присоединение системы отопления осуществляется по зависимой схеме. В качестве теплоносителя используется вода. Параметры теплоносителя 95/70. Давление в системе P1/P2 (0,6/0,4 Мпа). ГОП Аметистовое находится в особых условиях строительства. К особым условиям в данном случае можно отнести - многолетнемерзлые грунты, географическую удаленность от крупных населенных пунктов. Территориально объект находится в Пенжинском районе Камчатского края. Административным центром Пенжинского района является село Каменское. До краевого центра-Петропавловска-Камчатского можно добраться лишь воздушным транспортом. Расстояние составляет 1300 км.

Удалённость предприятий горно рудной промышленности от административных центров накладывает дополнительные финансовые издержки при транспортировке материалов и оборудования на место строительства. В связи с этим необходимы эффективные проектные решения, с целью снижения числа плановых ремонтных работ системы отопления.

Пенжинский район находится в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых грунтов. Специфика строительства наружных инженерных коммуникаций в данном районе напрямую связана с климатическими и экономическими факторами. Для оптимальных технических решений необходим подробный анализ инженерно-мерзлотных свойств и особенностей грунта. Также требуются дополнительные меры по повышению надежности систем теплоснабжения.

На данный момент (2021 год) ГОП Аметистовое введен в эксплуатацию и успешно осуществляет добычу и переработку полезных ископаемых.

## Материал и методы исследования

Территориально объект находится Камчатском крае, вблизи села Каменское. Ниже представлены климатические характеристики данного региона:

Холодный период года (параметры Б) [2].

1) Температура наиболее холодной пятидневки (0,92) – (-39) градусов

2) Средняя температура за отопительный период – (-12) градусов

3) Продолжительность отопительного периода – 276 суток

4) Средняя скорость ветра – 4,5 м/с

Опираясь на данные значения, произведен расчет тепловых потерь через наружные ограждающие конструкции. На основе теплотерм и теплоступлений составлена таблица теплового баланса. Определено расчетное количество необходимого тепла с учетом теплоступлений от солнечной радиации, людей и работающих двигателей технологического оборудования. Далее приведен анализ наиболее эффективных отопительных приборов необходимой тепловой мощности.

Главный корпус ЗИФ представляет собой 2 х этажное здание с высотой +13,900 метров. Длина здания 84 метра, а ширина 36 метров. Шаг пролетов 9 метров. Шаг колонн 6 метров. Объемно-планировочные решение здания главного корпуса обеспечивает безопасность эвакуации людей при пожаре и в других не стандартных ситуациях через эвакуационные выходы.

Категории помещений по пожарной опасности В1, В3, Д. Для производственных помещений принята температура + 17 градусов. В качестве источника теплоснабжения используется модульная дизельная электростанция (ДЭС) с котлами утилизаторами и центральным тепловым пунктом. Система теплоснабжения закрытая, присоединение системы отопления осуществляется по зависимой схеме. Параметры теплоносителя 95/70. Давление в системе Р1/Р2 (0,6/0,4 Мпа).

В здании главного корпуса золотоизвлекательной фабрики производят измельчение и обогащение руды.

В качестве объекта исследования рассматривается помещение 1 общей площадью 2215,2 м<sup>2</sup>. В помещении 1 располагается участок измельчения и участок сорбционного выщелачивания.

На участке измельчения и сорбционного выщелачивания производят сорбционное выщелачивание золота с совмещением процесса цианирования и сорбции. Сорбционное выщелачивание представляет собой процесс растворение благородных металлов и сорбция их на ионит или активный уголь.

Только после предварительного цианирования в процессе сорбции в присутствии сорбента протекает процесс до растворения золота.

Перед выводом насыщенного сорбента из процесса он должен контактировать с цианистой пульпой, в растворе которой имеется достаточно высокая концентрация золота.

Перед процессом выщелачивания руду подвергают операции предварительного цианирования. При этом технологическом процессе часть золота из твердой фазы переходит в раствор при максимальной концентрации его в жидкой фазе. Далее пульпа с помощью сорбционного выщелачивания проходит процесс до растворения золота.

Процесс растворения золота происходит в диффузионной области и скорость растворения напрямую зависит от скорости диффузии растворителей и продуктов реакции. В случае, если скорость диффузии растворителей, больше чем скорость диффузии продуктов реакции, то введенный в сорбент способствует ускоренному отводу из реакционной зоны цианистых анионов золота.

Каждое рабочее место оборудуется системой местных отсосов, задача которых поддерживать воздух рабочей зоны в рамках предельно допустимых параметров

воздуха. Также для защиты работников от паров синильной кислоты применяются средства индивидуальной защиты-противогазы ГП-5. Помещение цеха относится к помещениям с пониженным тепловыделением, физические работы относятся к работам средней тяжести. Проблема запыленности цеха решается периодическим орошением рабочего пространства. [5]

Теплоступления от вентиляционного оборудования принимаются в размере 10% от мощности системы. Стоит отметить, что все емкости с вредностями обслуживает один радиальный вентилятор ВР-85-77ВК. Суммарные теплоступления от вентиляционного оборудования составляют 2,25 кВт.

Остальная часть тепловыделений поступает за счет солнечной радиации и людей, работающих в отделении.

Теплоступления от людей определяются теплопродукцией, зависящей от тяжести выполняемой работы, температурой и влажностью окружающего воздуха, его подвижностью, теплоизолирующими свойствами одежды и ее паропроницаемостью, особенностями терморегуляции самого человека. Теплопродукция человека и его способность к терморегуляции зависят от пола и возраста. [1]

Явные теплоступления от людей в периоды – холодный рабочий и переходный, равны. В теплый период температуру внутреннего воздуха принимаем на 3°С больше температуры наружного воздуха. В холодный нерабочий период теплоступлений от людей нет (т.к. людей нет в помещениях).

Количество полного тепла, поступающего от одного человека, определяют также, как и количество явного тепла.

Явные теплоступления

В данном отделении работает 25 человек. Характер работы определяется как положение стоя или легкое движение.

$$Q_{я} = 100 \cdot 25 = 2500 \text{ Вт.} \quad (1)$$

Полные теплоступления

$$Q_{пол} = 133 \cdot 25 = 3325 \text{ Вт.} \quad (2)$$

Максимальные теплоступления от солнечной радиации через окна, фонари, витражи, остекленные части балконных и входных дверей в здание  $Q_{ср}$ , кДж/ч, происходят в периоды максимального солнечного облучения наружной поверхности соответствующего ограждения. Основное тепло от солнечной радиации поступает в помещение через световые проемы (остекления). Величина теплоступлений зависит от географической широты местности, от ориентации, от конструкции оконных проемов и степени загрязненности окон. Тепловые потоки от солнечной радиации учитываются только в теплый период.

Количество тепла  $Q_{с.р.}$ , Вт через световые проемы находим по формуле:

$$Q_{с.р.} = F_{ост} \cdot q_{ост} \cdot A_{ост} \cdot k_3 \text{ где } F_{ост} - \text{площадь поверхности остекления, м}^2; \quad (3)$$

$q_{ост}$  – тепловой поток, поступающий через 1 м<sup>2</sup> поверхности остекления

$A_{ост}$  – коэффициент, зависящий от вида остекления: для двойного остекления с раздельными переплетами он равен 1,0, для двойного остекления со спаренными переплетами – 1,15, для одинарного остекления – 1,45;

$k_3$  – коэффициент затенения остекления: обычное загрязнение 0,8; сильное загрязнение 0,7, забелка стекла 0,6, внешнее зашторивание 0,25, остекление матовыми стеклами 0,7.



$$Q_{\text{ост(ориентация ю)}} = 72 * 145 * 0,8 = 8352 \text{ Вт} \quad (4)$$

Для составления таблицы теплового баланса помещения необходимо вычислить тепловые потери в отделении дробления и сорбции. Для определения тепловых потерь через наружные ограждающие конструкции в первую очередь необходимо осуществить теплотехнический расчет. Теплотехнический расчет основан на нормативных значениях коэффициента теплопередачи. Коэффициент теплопередачи зависит от значения градуса-суток отопительного периода,

Где,  $t_{\text{вн}}$  - внутренняя температура воздуха для расчетного периода, °С;  $t_{\text{от}}$  - температура отопительного периода, °С;

$z_{\text{о.п}}$  – продолжительность отопительного периода, сутки

Таблица 1  
Расчет приведенного сопротивления теплопередаче

Наименование ограждения	Формула	Приведенное сопротивление теплопередачи, (м <sup>2</sup> * °С)/Вт	Коэффициент теплопередачи, Вт/(м <sup>2</sup> * °С)
Стена	1,2+0,0003*ГСОП	3,6	0,27
Дверь	0,6* (1,2+0,0003*ГСОП)	2,76	0,36
Окно	0,2+0,00005*ГСОП	0,6	1,66
Потолок	1,6+0,0004*ГСОП	4,8	0,20

Пол первого этажа находится на грунте всвязи с этим, расчёт приведенного сопротивления теплопередачи через пол основан на разбивке пола на зоны. Каждая зона — это полоса шириной 2 метра, параллельная наружным стенам. Чем ближе полоса расположена к наружной стене, тем меньшее термическое сопротивление теплопередаче она имеет. Участок полов располагающийся у углов наружных стен считается дважды, по направлению обоих стен составляющих угол.

Таблица 2  
Тепловой баланс помещения

Наименование помещения	Период года	Расчетная температура внутр. воздуха $t_{\text{в}}$ , °С	Vпом, м <sup>3</sup>	Теплопотери, Вт				Теплопоступления, Вт			Q
				ограждения	инфильтрация	на нагрев материала	всего	от эл. двигателей	от солнеч. радиации	Всего	
Отделение дробления и сорбции	Теплый	21	30791,2	0	0	0	0	2250	8352	10602	-10602
	Переходн.	17		140000	60000	76500	276500	2250	0	2250	274250
	Холодный рабочий	17		140000	60000	76500	276500	2250	0	2250	274250
	Холодный нерабочий	5		109900	47100	76500	157000	2250	0	2250	154750

Вредности, выделяемые в рабочей зоне отделения дробления и сорбционного выщелачивания, не влияют на выбор системы отопления цеха. Оптимальное проектное решение производится исходя из технических и экономических характеристик. Для дальнейшего выбора системы отопления необходимо произвести расчет тепловой мощности системы отопления. Необходимая тепловая мощность эквивалентна тепловым потерям через наружные ограждающие конструкции и инфильтрацию

Для производственных помещений большой площади оптимальным вариантом прокладки системы отопления является двухтрубная, так как она имеет ряд преимуществ в отличии однотрубной разводки с точки зрения надежности и эффективности.

1) Возможность регулирования каждого отопительного прибора

Вся площадь пола разбивается на 4 зоны, каждой из которых присваивается определенное значение сопротивления теплопередачи [4].:

1-я зона:

$$R = 2,1 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт, } k = 0,476 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°С)}.$$

2-я зона:

$$R = 4,3 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт, } k = 0,232 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°С)}.$$

3-я зона:

$$R = 8,6 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт, } k = 0,116 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°С)}.$$

4-я зона:

$$R = 14,3 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт, } k = 0,07 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°С)}.$$

Общие теплопотери через наружные ограждающие конструкции определяются укрупненно по формуле:

$$Q = 1,16 * G_o * V_{\text{зд}} * (T_{\text{вн}} - T_{\text{нар}}) \text{ Вт}, \quad (5)$$

1,163- коэффициент перевода из килокалорий • ч в ватты;  $q_0$  - ориентировочные удельные расходы тепла на отопление и вентиляцию, ккал/м<sup>3</sup> • ч • °С;);  $V_{\text{зд}}$  -отопливаемая кубатура здания, м<sup>3</sup>;  $t_{\text{вн}}$  и  $t_{\text{нар}}$  - внутренняя и наружная температура воздуха для расчетного периода, °С;  $Q$  помещения = 1,16\*0,1\*30791,2(17+39) = 200 019 Вт = 200,019кВт

При составлении теплового баланса учтены тепловые потери на нагрев ввозимого материала. По технологическому заданию дробильное отделение перерабатывает 4000 тонн руды в час. Самосвалы привозят руду с карьера и засыпают в движущийся конвейер, далее руда поступает на первичное дробление.

Теплопотери на нагревание ввозимой руды определяются следующей формулой [10]:

$$Q_{\text{мат.}} = 400000 * 420 * 41 * 0,4 / 3600 = 76 533 \text{ Вт} = 76,5 \text{ кВт} \quad (7)$$

Итого общее количество теплопотерь на участке измельчения и сорбции:

$$Q_{\text{общ}} = 200,19 + 76,5 - 2,25 = 276,69 = 274,45 \text{ кВт.} \quad (8)$$

На основе всех расчетов составляется таблица теплового баланса помещения

2) Минимальные потери давления в системе.

3) Высокая надежность системы.

4) Возможность проведения ремонтных работ на отдельных участках сети, без остановки системы. [15]

Далее рассматривается проблема выбора оптимальной конструкции отопительного агрегата. Температура и особенности технологического процесса вызывают большие потери. Для компенсации тепловых потерь эффективным проектным решением будет применение отопительных агрегатов большой мощности. При водяной системе отопления применяются следующие типы отопительных приборов:

1) Регистры

2) Радиаторы

3) Конвекторы

4) Агрегаты воздушного отопления

Конструкция системы отопления применяется двухтрубная с нижней разводкой. Трубы применяются стальные, электросварные, прямошовные. Основные диаметры :32-50 мм. Общая трубопроводов систем 285 метров.

Трубопроводы окрашены масляной краской ПФ-115 на 2 раза и грунтом ГФ-21[6] В качестве теплоизоляционного материала используются цилиндры теплоизоляционные покрытые алюминиевой фольгой производителя ЗАО Минеральная вата.

Уклон системы отопления выполнен в сторону теплого пункта для опорожнения системы в случае необходимости. Опорожнение системы производится в систему канализации.

Однако подходят не все типы отопительных приборов для производственных помещений большой площади. Отопление радиаторами малой мощности предусматривается в административных помещениях и комнатах отдыха.

Поэтому для участка измельчения и сорбционного выщелачивания рассматриваются два варианта оптимального решения: отопление помещений агрегатами воздушного отопления отечественной фирмы Вега и применение гладкотрубных регистров в несколько рядов.

Рассмотрим оба варианта более подробно. В первом случае в качестве отопительных приборов применяются агрегаты воздушного отопления (АВО).

Принимаем модель АВО-42 с мощностью 12 кВт. Расход теплоносителя составляет 500 кг/час. Температура нагретого воздуха 40 °С. Потери давления 3 кПа. Расход воздуха у данной модели составляет 1400 м<sup>3</sup>/час. Дальность выброса 6 м. Вес данного прибора 21 кг. Количество агрегатов определяется по формуле исходя из мощности:

$$N_{\text{аг}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{Q_{\text{агр}}} \quad (9)$$

Где, Q<sub>общ</sub> – необходимая тепловая мощность системы отопления, кВт

Q<sub>агр</sub> – производительность одного вентагрегата, кВт  
 $N_{\text{аг}} = 274\ 250/12 = 22,8 = 23$  шт (10)

Для участка измельчения и участка сорбционного выщелачивания необходимо предусмотреть 23 агрегат воздушного отопления. В комплекте с ними необходим монтаж запорно регулирующей арматуры в виде:2-х ходового регулирующего шарового крана с электроприводом, шарового крана под приварку и воздухоотводчика. Расстановка приборов осуществляется таким образом, чтобы длинна струи каждого агрегата обеспечивала тепловую зону отапливаемого помещения.

Во втором случае предусматривается применение стальных гладкотрубных регистров. Предполагается соединение регистров в виде колонки, тем самым обеспечивая параллельное движение теплоносителя.

Конструкция регистров из 3 гладких труб диаметров 133х4 и длиной 4 метра. Мощность такого прибора 3252 Вт. Установка и подбор приборов осуществляется по ГОСТ 8732-78\* Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Максимальное рабочее давление 1 мпа. Масса одного регистра 184,7 кг. В комплекте с ними необходим монтаж запорно регулирующей арматуры в виде: клапан терморегулятора прямой, запорно-присоединительный клапан, спускной кран со шланговой насадкой, кран шаровой полнопроходной со спускным элементом, воздухоотводчик латунный.

Необходимое количество отопительных приборов:

$$N_{\text{аг}} = 274\ 250/3,252 = 84 \text{ шт.} \quad (11)$$

Для участка измельчения и участка сорбционного выщелачивания необходимо предусмотреть 84 регистра. Расстановка отопительных приборов осуществляется у наружных стен и в нишах под окнами. Расстановка должна обеспечивать единое тепловое поле по всему помещению.

### Результаты и их обсуждение

Анализ двух вариантов системы отопления с экономической точки зрения показал:

Стоимость одного прибора АВО-42 составляет 11753 рубля. Общая стоимость 23 агрегатов составит 270319 рублей.

Стоимость 1 кг регистра составляет 85 руб. Вес одного регистра 184,7 кг, таким образом его стоимость составит 15 640 руб. Общая стоимость на 84 регистра 1 313 760 рублей. Таким образом стоимость системы с гладкотрубными регистрами в 5 раз дороже системы отопления с агрегатами воздушного отопления.

Затраты на монтаж оборудования и пусконаладочные работы составляют:

Стоимость монтажа системы отопления составляет:

- 1) Прокладка трубопроводов – 100 руб/п.м
- 2) Установка отопительного прибора – 1500 руб/шт
- 3) Монтаж запорной арматуры – 200 руб/шт

Стоимость прокладки трубопроводов системы отопления составит:

$$C_{\text{тр}} = 100 \cdot 285 = 28500 \text{ руб} \quad (13)$$

Стоимость установки отопительных агрегатов составит:

$$C_{\text{аво-42}} = 1500 \cdot 23 = 34500 \text{ руб} \quad (14)$$

$$C_{\text{регистр}} = 1500 \cdot 84 = 126\ 000 \text{ руб} \quad (15)$$

Для полного понимания ситуации необходимо свести в общую таблицу все характеристики предложенных отопительных приборов.

Таблица 3

Характеристики отопительных приборов

Отопительный агрегат	Мощность, Вт	Количество, шт	Температура нагреваемого воздуха, °С	Вес, кг	Стоимость, руб	Стоимость монтажа, руб	Итого
АВО-42	12 000	23	40	21	270319	63 000	333319
Гладкотрубный регистр	3252	84	17	184	1 313 760	154500	1468260

### Выводы

На основе анализа всех технических и экономических характеристик двух предложенных решений проектирования системы отопления участка измельчения и сорбционного выщелачивания главного корпуса ЗИФ ГОП Амethystовое предполагается следующее заключение. Наиболее эффективным и экономически целесообразным решением является применение в качестве отопительных приборов агрегатов воздушного отопления модели АВО-42.

Это решение реализовано в процессе строительства ГОП Амethystовый и на данный момент (2021) успешно эксплуатируется.

Однако для улучшения эффективности системы возможно применение более мощных моделей - АВО-52 с мощностью 24 кВт. Существенным преимуществом дан-

ного решения является уменьшение количества приборов, но дальность теплового потока данной модели ниже, что может влиять на образование холодных зон внутри помещения. Для снижения этого негативного эффекта рекомендуется чередовать модели АВО-52 и АВО-42 для достижения максимальной эффективности системы отопления. Данное проектное решение позволит создать нормируемый микроклимат в производственных помещениях с учетом всех технических особенностей применяемых отопительных агрегатов. В том числе существенным преимуществом применения АВО в качестве отопительного агрегата является экономия времени на монтаже отопительной систем. Регистры, как альтернативный отопительный агрегат в данном случае является более трудоемким технологическим оборудованием поскольку не являются заводским изделием.

### Литература

1. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха / Госстрой России. - М.: ЦНИИ промздание, 2012. -81с.
2. СП 131.13330.2012 Строительная климатология / Госстрой России. - М.: ЦНИИ промздание, 2012. -138с.
3. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений/ Госстрой России. - М.: ЦНИИ промздание, 1996-10с.
4. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий / Госстрой России. - М.: ЦНИИ промздание, 2012. -113с.
5. СП 56.13330.2010 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 (с Изменением N 1) / Госстрой России. - М.: ЦНИИ промздание, 2010-22с.
6. ГОСТ 8732-78\* Трубы стальные бесшовные горячедеформированные/ Стандартинформ.-М. ЦНИИ промздание,2007-58с.
7. Внутренние санитарно - технические устройства: В 3 ч. / В. Н. Богословский и др.; Под ред. Н. Н. Павлова. Ю. И. Шиллера; Ю. Н. Саргин, В. Н. Богословский Ч.1:Отопление: М.: Стройиздат, 1990. - 343с
8. Богословский, В. Н. Внутренние санитарно-технические устройства. – 4-е изд., перераб. и доп.: в 3 ч. Вентиляция и кондиционирование воздуха / В. Н. Богословский, А. И. Пирумов, В. Н. Посохин и др.; под ред. Н. Н. Павлова и Ю. И. Шиллера.– М.: Стройиздат, 1992. – Кн. 1. – 319 с.
9. Баркалов, В. Б. Внутренние санитарно-технические устройства. – 4-е изд., перераб. и доп.: в 3 ч. Вентиляция и кондиционирование воздуха / В. Б. Баркалов, Н. Н. Павлов, С. С. Амирджанов и др.; под ред. Н. Н. Павлова и Ю. И. Шиллера. – М.: Стройиздат, 1992. – Кн. 2. – 416 с.
10. Таурит, В. Р. Вентиляция (гражданские здания): учеб. пособие по выполнению курсового проекта для студентов специальности 2907 – теплогазоснабжение и вентиляция – всех форм обучения; Санкт-Петербург. инж.-строит. ин-т / В. Р. Таурит, Э. Г. Корнеева. – СПб., 1992. – 116 с
11. Отопление и вентиляция жилого здания. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Теплогазоснабжение и вентиляция» /В.И. Баранов, А.В. Выгонцев. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2007. – 60с.
12. Xiaojie Lin, Sijin Liu, Shuowei Lu, et al. A study on operation control of urban centralized heating system based on cyber-physical systems, Energy 191(2020)

13. Kuosa M, Kontu K, et al. Static study of traditional and ring networks and the use of mass flow control in district heating applications[J]. Applied Thermal Engineering, 2013,54(2):450-459.

14. Jian Liu, Zhang Lin. Energy and Exergy Performances of Floor, Ceiling, Wall radiator and Stratum ventilation heating Systems for Residential Buildings. Energy and Buildings, Volume 220(1 August 2020)

15. Wei Zhong, Jiaying Chen, Yi Zhou, et al. Network flexibility study of urban centralized heating system: Concept, modeling and evaluation. Energy, Volume 177(15 June 2019)

### Selection of effective elements of the heating system of the main building of the gold recovery plant (ZIF)

JEL classification: L61, L74, R53

Eisenberg I.I., Podbelskaya D.N.

Irkutsk National Research Technical University

The paper deals with the problems of finding the optimum design solution for heating systems in shops of industrial enterprises by the example of grinding and sorption leaching section of the main building of gold recovery plant of Amethystovoye mining and processing enterprise. In the modern variety of heating units the choice of the most efficient heating units is the key to optimal parameters of microclimate when changing the parameters of the coolant and the temperature schedule. For the selection it is necessary to set the required amount of heat energy on the basis of the heat loss compensation of the building in question. For a more precise calculation, a thermal balance has been drawn up which takes into account the heat input from the technological process and other types of pollutants. In order to obtain an optimum design solution for the heating system, the thermal engineering calculation and analysis of thermal efficiency of various types of heating devices used in the heating of industrial buildings was used. The cost factors of different types of heating units were also taken into account. As a result of the calculations and thermal efficiency analysis, the most efficient variant of the heater in terms of technical and economic parameters was identified. Based on a complete analysis of the proposed options, the optimal variant for the heating system of the grinding and sorption leaching section was selected. This example can be used to determine the most efficient heating system for industrial facilities in areas with extremely low outdoor temperatures.

Keywords: heating, heater, thermal conductivity, heat losses, special building conditions, microclimate, energy efficiency

### References

1. SP 60.13330.2012 Heating, ventilation and air conditioning / Gosstroy of Russia. - M.: TsNII promzdanie, 2012. - 81с.
2. SP 131.13330.2012 Construction Climatology / Gosstroy of Russia. - M.: TsNII promzdanie, 2012. - 138с.
3. SanPiN 2.2.4.548-96 Hygienic requirements for the microclimate of industrial premises/ Gosstroy of Russia. - M.: TsNII promzdanie, 1996-10s.
4. SP 50.13330.2012 Thermal protection of buildings / Gosstroy of Russia. - M.: TsNII promzdanie, 2012. - 113s.
5. SP 56.13330.2010 Production buildings. Updated version of SNiP 31-03-2001 (with Change N 1) / Gosstroy of Russia. - M.: TsNII promzdanie, 2010-22с.
6. GOST 8732-78\* Seamless hot-formed steel pipes/ Standardinform. - M. TsNII promzdanie,2007-58s.
7. Internal sanitary and technical devices: In 3 hours / V. N. Bogoslovsky et al.; Edited by N. N. Pavlov. Yu. I. Shiller; Yu. N. Sargin, V. N. Bogoslovsky Part 1:Heating: Moscow: Stroyizdat, 1990. - 343s
8. Bogoslovsky, V. N. Internal sanitary and technical devices. - 4th ed., reprint. V. N. Bogoslovsky, A. I. Pirumov, V. N. Posokhin, etc.; ed. by N. N. Pavlov and Yu. I. Shiller. - M.: Stroyizdat, 1992. - Book 1 -- 319 p.
9. Barkalov, V. B. Internal sanitary-technical devices. - 4th ed., reprint. B. V. Barkalov, N. N. Pavlov, S. S. Amirdzhanov, and



- others.; ed. by N. N. Pavlov and Yu. I. Shiller. – M.: Stroyizdat, 1992. - Book 2. - 416 p.
10. Taurit, V. R. Ventilation (civil buildings): studies. manual on the implementation of the course project for students of the specialty 2907-heat and gas supply and ventilation-all forms of training; St. Petersburg. eng. - builds. in-t / V. R. Taurit, E. G. Korneeva. - St. Petersburg, 1992 – - 116 p.
  11. Heating and ventilation of a residential building. Methodological guidelines for the implementation of the course project on the discipline "Heat and gas supply and ventilation" / V. I. Baranov, A.V. Vygonets. – Irkutsk: publishing house of Irkutsk state technical University, 2007. – 60С.
  12. Xiaojie Lin,Sibin Liu,Shuwei Lu,et al.A study on operation control of urban centralized heating system based on cyber-physical systems,Energy 191(2020)
  13. Kuosa M, Kontu K, et al. Static study of traditional and ring networks and the use of mass flow control in district heating applications[J]. Applied Thermal Engineering, 2013,54(2):450-459.
  14. Jian Liu,Zhang Lin.Energy and Exergy Performances of Floor,Ceiling,Wall radiator and Stratum ventilation heating Systems for Residential Buildings.Energy and Buildings,Volume 220(1 August 2020)
  15. Wei Zhong, Jiaying Chen, Yi Zhou, et al. Network flexibility study of urban centralized heating system: Concept, modeling and evaluation. Energy, Volume 177(15 June 2019)



# Современные методы расчета сетей водоснабжения

**Барбул Михаил Леонидович**

аспирант кафедры водопользования и экологии, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, barbul@bk.ru

В данной статье рассматриваются современные методы расчета сетей водоснабжения, включая закольцованные системы. Наиболее точный гидравлический расчет кольцевых водопроводных сетей позволяет оптимизировать работу насосных станций путем нахождения минимально допустимого давления во всех точках водопроводной сети. Широко применяемые способы гидравлического расчета в кольцевых системах водораспределения являются методы повторяемых действий, так называемые «увязочные» методы, которые в свою очередь имеют ряд недостатков. Для выполнения наиболее точного гидравлического расчета в работе предлагается использовать глобальный градиентный метод, который обеспечивает не только быструю сходимость, но и малую погрешность вычисления. На основе градиентного метода расчета получено решение задачи потокораспределения с учетом высотных отметок рельефа местности, пьезометрических напоров, а также наличия насосных агрегатов.

**Ключевые слова:** водоснабжение, гидравлические сети, гидравлический расчет, потокораспределение.

Система водоснабжения – это комплекс взаимосвязанных сооружений, обеспечивающих потребителей водой в требуемом количестве и заданного качества. Сеть водораспределения (водоснабжения), в основном, включает в себя ряд насосных станций, резервуаров чистой воды и разветвленной системы труб.

Во время работы насосного агрегата (или нескольких насосных станций) на систему водоснабжения необходимо обеспечить напор для того, чтобы справиться с гидравлическим сопротивлением рассматриваемой системы. На текущий момент выпущено большое количество публикаций [1, 2, 3, 5, 6], в которых описываются способы гидравлического расчета систем водораспределения с известными параметрами конечных элементов, которые могут быть или потребителем, или источником.

Для гидравлического расчета, как правило, используются выражения (1) и (2), которые показывают зависимость потерь давления (напора) между узлами  $i$  и  $j$  от режима течения жидкости и параметров трубопроводов, входящих в данную систему. Данные уравнения используются для всех узлов и отрезков.

$$H_i - H_j = h_{ij} = r \cdot Q_{ij}^n + m \cdot Q_{ij}^2 \quad (1)$$

$$\sum Q_{ij} - D_i = 0 \quad (2)$$

где  $H$  – напор в узле;  $h$  – потери напора;  $r$  – коэффициент гидравлического сопротивления;  $Q$  – расход (водопотребление);  $n$  – показатель степени, зависящий от режима течения;  $m$  – коэффициент местного сопротивления;  $D_i$  – расход в  $i$ -м узле (если величина положительная, то определяет сток массы).

Уравнения, определяющие водораспределение в гидравлических системах, чаще всего не линейны и не имеют конечного решения. Но, в ряде публикаций [6, 8] для некоторых видов сетей водоснабжения с помощью численного моделирования была приведена единственность решения. На текущий момент используются такие способы расчета сетей водоснабжения, как [3, 4, 12]:

1. Увязочные методы;
2. Графические и графоаналитические методы;
3. Градиентные методы.

Подробнее остановимся на каждом из них.

**Графические и графоаналитические методы** появились одними из самых первых и использовались с позапрошлого столетия для расчета, в первую очередь, сетей водоснабжения. Кроме публикаций зарубежных коллег, эти способы также описаны в работах Батурина Е.Б., Ясюковича М.С. и Максименко Ф.Е. и др.

Недостатком графических методов для сложных гидравлических систем является невозможность получения численного результата. Но данные способы весьма популярны из-за своей наглядности.

С увеличением протяженности и разветвленности сетей водоснабжения стало проблематичным построение графиков, а с усовершенствованием современных вычислительных систем, позволяющих почти мгновенно

выполнять численные расчеты, графические методы устарели.

**Увязочные методы.** Широко применяемыми способами гидравлического расчета в кольцевых системах водораспределения являются методы повторяемых действий, так называемые «увязочные» методы, которые были разработаны в позапрошлом столетии Андрияшевым М.М., Х. Кроссом и Лобачевым В.Г. (метод Харди-Кросса в зарубежных источниках) [2, 5]. Задача «Увязки» сети с известными сопротивлениями и напорами сводится к нахождению таких значений расходов и давлений, для которых с необходимой погрешностью выполнялись бы два закона Кирхгофа [10]:

1. Сохранения массового баланса – сумма втекающих и вытекающих расходов в любом узле равна нулю (втекающие берутся со знаком плюс, вытекающие берутся со знаком минус). Для рисунка 1 данное условие можно записать в следующем виде:

$$Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4 + Q_5 \quad (3)$$

где  $Q_i$  – расход в каждом канале ( $i=1\dots5$ );

2. Сохранения энергии – общее изменение удельной энергии внутри любого замкнутого контура равно нулю. При этом если направление контура совпадает с предполагаемым движением жидкости, то данная часть удельной энергии берется со знаком «плюс», иначе ставится знак «минус». Для рисунка 2 данное условие можно записать в следующем виде:

$$K_2 \cdot Q_2^2 + K_5 \cdot Q_5^2 - K_7 \cdot Q_7^2 + K_4 \cdot Q_4^2 = 0 \quad (4)$$

где  $Q_i$  – расход в каждом канале ( $i=1\dots7$ );  $K_i$  – коэффициент гидравлического сопротивления  $i$ -ого участка ( $i=1\dots7$ ).

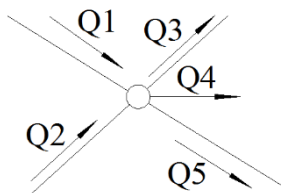


Рис. 1. Закон сохранения массового баланса

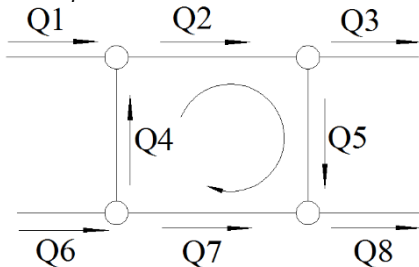


Рис. 2. Закон сохранения энергии

Данные методы, ввиду их четкости и достаточно быстрой сходимости получили массовое распространение.

Но, при всех своих достоинствах, метод Лобачева-Кросса имеет и серьезные недостатки. Один из основных недостатков заключается в том, что необходимо вычислить систему нелинейных уравнений. Так как процесс решения таких уравнений довольно сложный, а преобразование этой системы нелинейных уравнений к

линейному виду еще более усложняет процесс вычисления. Также процесс линеаризации и дополнительных итераций уменьшает точность вычислений.

Следующий недостаток заключается в том, что этому методу заранее необходимо указать в качестве начальных данных приближенное решение, сохраняющее баланс расхода в узлах сети. Но с этим могут справиться только ведущие проектировщики, у которых за плечами большой опыт проектирования подобных систем водоснабжения. Также неправильное первоначальное решение системы уравнений может привести к не сходимости процесса вычисления.

Последний, самый серьезный недостаток заключается в том, что на результат вычисления данным методом влияет выбор независимых контуров, первоначальное приближение значений расходов и значений гидравлических сопротивлений участков водопроводной системы. При определенной ситуации решения может и не быть [1].

Также, в современных схемах с разветвленной топологией, у которых отдельные отрезки сети могут иметь различные сопротивления, причем отличающиеся на порядки, и метод обобщенных узловых давлений и контурных расходов, предложенные Хасилева В.Я. и Меренкова А.П., не гарантируют сходимости итерационного процесса [7].

Эзю Тодини учел данные проблемы и разработал абсолютно новый алгоритм расчета (глобальном градиентном алгоритме, GGA), который позволяет добиться высокую сходимость и минимальную погрешность вычисления [9, 11].

В глобальном градиентном алгоритме рассматривается изотермическая разветвленная система, заданная в соответствии с ее топологией. Для каждого участка с применением закона потери давления движущейся среды  $f_i(Q_i)$  вычисляются текущие характеристики, для узлов при этом заданы расходы  $q_j$  и давления (напоры)  $H_{0k}$ . Во время расчетов вычисляются расходы на всех отрезках  $Q_i$  и неизвестные давления  $H_j$  в узлах в гипотезе о стабильности потока. В матричной форме поставленная задача потокораспределения формулируется следующим образом [11]:

$$\begin{cases} A_{12} \cdot H + F(Q) = -A_{10} \cdot H_0 \\ A_{21} \cdot Q = q \end{cases}, \quad (5)$$

где  $A_{12} = A_{21}^T$  – матрица неизвестных узловых давлений и расходов ( $n_p, n_n$ );  $A_{10} = A_{01}^T$  – матрица фиксированных узловых давлений ( $n_p, n_0$ );  $Q^T = [Q_1, Q_2, \dots, Q_{n_p}]$  – расход в каждом канале ( $1, n_p$ );  $q^T = [q_1, q_2, \dots, q_{n_n}]$  – узловые расходы ( $1, n_n$ );  $H^T = [H_1, H_2, \dots, H_{n_n}]$  – неизвестные узловые напоры ( $1, n_n$ );  $H_0^T = [H_{01}, H_{02}, \dots, H_{0_{n_0}}]$  – фиксированные узловые напоры ( $1, n_0$ );  $F^T(Q) = [f_1, f_2, \dots, f_{n_p}]$  – законы потери давления в связях ( $f_i = f_i(Q_i)$ ) ( $1, n_p$ );  $n_n$  – количество узлов с неизвестными давлениями;  $n_0$  – количество узлов с фиксированными давлениями;  $n_p$  – количество каналов с неизвестными расходами.

Система уравнений (5), представленная в виде, предложенном Эзю Тодини, не принимает во внимание вертикальную планировку местности и пьезометрические напоры, а также не учитывает напоры, создаваемые насосными установками.

Перепишем узловые напоры в следующем виде:

$$H_0 = Z_0 + P_0, \quad (6)$$

$$H = Z + P, \quad (7)$$

где  $Z_0$  – отметки рельефа местности известных узловых давлений;  $P_0$  – пьезометрические напоры известных узловых давлений;  $Z$  – отметки рельефа местности неизвестных узловых давлений;  $P$  – пьезометрические напоры неизвестных узловых давлений.

В результате получим следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} A_{12} \cdot P + F(Q) = -(A_{10} \cdot Z_0 + A_{10} \cdot P_0 + A_H \cdot H_H + A_{12} \cdot Z) \\ \theta + A_{21} \cdot (Q) = q \end{cases} \quad (8)$$

где  $H_H$  – напоры, создаваемые насосными агрегатами;  $A_H^T$  – матрица наличия насосных агрегатов (1, nр).

Линеаризуем получившуюся систему уравнений методом Ньютона, при этом учтя, что потери давления для каждого канала имеют вид:  $F_i(Q_i) = f_i(Q_i^{n-1}) \cdot Q$

После преобразований получим:

$$P_{(k+1)} = A_{12}^{-1} [F'_{(k)} \cdot (Q_{(k)} - A_{21}^{-1} \cdot q) - F_{(k)} - (A_{10} \cdot Z_0 + A_{10} \cdot P_0 + A_H \cdot H_H + A_{12} \cdot Z)] \quad (9)$$

$$Q_{(k+1)} = Q_{(k)} - F'_{(k)}^{-1} \cdot [A_{12} \cdot P_{(k+1)} + F_{(k)} + A_{10} \cdot Z_0 + A_{10} \cdot P_0 + A_H \cdot H_H + A_{12} \cdot Z] \quad (10)$$

Таким образом итерационное решение полученных уравнений (9 и 10), в отличие от первоначальной постановки задачи (5), позволяет определить гидравлические параметры системы водоснабжения с учетом, как вертикальной планировки местности, пьезометрических напоров, так и наличия насосных установок в данной системе.

**На основании вышесказанного можно сделать следующие выводы:**

1. Самыми распространенными способами гидравлического расчета в сложных системах водоснабжения, в том числе закольцованных, являются «увязочные» методы. В современных схемах с разветвленной топологией, у которых отдельные отрезки сети могут иметь различные сопротивления, причем отличающиеся на порядки, в большинстве случаев эти способы не гарантируют сходимости итерационного процесса.

2. Вычисление гидравлических параметров в комбинированных схемах водоснабжения с помощью усовершенствованного глобального градиентного метода, учитывающего рельеф местности, пьезометрические напоры, а также наличие насосных агрегатов, является наиболее надежным и предлагается в качестве ключевого метода расчета систем водоснабжения.

## Литература

1. Аликашкин Я.И., Юшкин А.Р. Применение ЭВМ для гидравлических расчетов водопроводных сетей // Городское хозяйство Москвы. – 1960. – №11. – С. 17–18.
2. Андрияшев М.М. Техника расчёта водопроводной сети. – М.: Сов. законодательство, 1932. – 242 с.
3. Корельштейн Л. Гидравлические расчеты от прошлого к будущему // CADmaster. – 2005. – № 3. – С. 54–58.
4. Котов Ю.Т., Барбул М.Л. Методика расчета сложных систем для передачи вязкотекущих сред // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. Вып. 4. – М.: МГУЛ, 2014. – С. 198–205.
5. Лобачев В.Г. Новый метод увязки колец при расчете водопроводных сетей // Санитарная техника. – 1934. – № 2. – С. 8–12.
6. Меренков А.П., Хасилев В.Я. Теория гидравлических цепей. – М.: Наука, 1985. – 276 с.
7. Новицкий Н.Н., Сухарев М.Г., Тевяшев А.Д. др. Трубопроводные системы энергетики. Математическое моделирование и оптимизация. – Новосибирск: Наука, 2010. – 419 с.
8. Collins M.A., Cooper L., Helgarson R. et al. Solving the pipe network analysis problem using optimization techniques // Management Science. – 1978. – No. 24. – Pp. 747–760.
9. Creaco E., Franchini M. Comparison on Newton-Raphson global and loop algorithms for water distribution network resolution // Journal of hydraulic engineering. – 2013. – Pp. 313–320.
10. Kirchhoff G. Ueber die Auflosung der Gleichungen, auf welche man bei der Untersuchung der linearen Vertheilung galvanische Strome gefuhrt wird // Annalen der Physik und Chemie (Poggendorf). – 1847. – Vol. 72, No. 12. – Pp. 497–508.
11. Todini E., Pilati S. A gradient algorithm for the analysis of pipe networks // Computer Applications in Water Supply. Vol. 1. – London, UK: John Wiley & Sons, 1988. – Pp. 1–20.
12. Todini E., Rossman L.A. Unified Framework for Deriving Simultaneous Equation Algorithms for Water Distribution Networks // Journal of Hydraulic Engineering. – 2013. – No. 139. – Pp. 511–526.

## Modern methods for calculating water supply networks

JEL classification: L61, L74, R53

Barbul M.L.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

This article discusses modern methods of calculating water supply networks, including looped systems. The most accurate hydraulic calculation of circular water supply networks allows you to optimize the operation of pumping stations by finding the minimum allowable pressure at all points of the water supply network. The most frequently used methods of hydraulic calculation in looped water supply systems are iterative, so-called “linkage” methods, which in turn have a number of disadvantages. To perform the most accurate hydraulic calculation, we propose to use a global gradient algorithm that combines fast convergence and high solution accuracy. On the basis of the gradient method of calculation, the solution of the flow distribution problem is obtained, taking into account the elevation marks of the terrain, piezometric heads, as well as the presence of pumping units.

Keywords: water supply, hydraulic networks, hydraulic calculation, flow distribution.

## References

1. Alikashkin Ya.I., Yushkin A.R. The use of computers for hydraulic analysis of water supply networks // *Gorodskoe hozjajstvo Moskvy*. – 1960. – No. 11. – Pp. 17–18.
2. Andriyashev M.M. Technique of calculating the water supply network. – Moscow: Sov. zakonodatelstvo, 1932. – 242 p.
3. Korelshtein L. Hydraulic calculations from the past to the future // *CADmaster*. – 2005. – No. 3. – Pp. 54–58.
4. Kotov Yu.T., Barbul M.L. Methodology for calculating complex systems for the transmission of viscous media // *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa – Lesnoy vestnik*. Issue 4. – Moscow: MGUL, 2014. – Pp. 198–205.
5. Lobachev V.G. A new method of linking rings in the calculation of water supply networks. – 1934. – No. 2. – Pp. 8–12.
6. Merenkov A.P., Khasilev V.Ya. Theory of hydraulic circuits. – Moscow: Nauka, 1985. – 276 p.
7. Novitsky N.N., Sukharev M.G., Tevyashev A.D. et al. Pipeline systems of power engineering. Mathematical modeling and optimization. – Novosibirsk: Nauka, 2010. – 419 p.
8. Collins M.A., Cooper L., Helgarson R. et al. Solving the pipe network analysis problem using optimization techniques // *Management Science*. – 1978. – No. 24. – Pp. 747–760.
9. Creaco E., Franchini M. Comparison on Newton-Raphson global and loop algorithms for water distribution network resolution // *Journal of hydraulic engineering*. – 2013. – Pp. 313–320.
10. Kirchhoff G. Ueber die Auflosung der Gleichungen, auf welche man bei der Untersuchung der linearen Vertheilung galvanische Strome gefuhrt wird // *Annalen der Physik und Chemie (Poggendorf)*. – 1847. – Vol. 72, No. 12. – Pp. 497–508.
11. Todini E., Pilati S. A gradient algorithm for the analysis of pipe networks // *Computer Applications in Water Supply*. Vol. 1. – London, UK: John Wiley & Sons, 1988. – Pp. 1–20.
12. Todini E., Rossman L.A. Unified Framework for Deriving Simultaneous Equation Algorithms for Water Distribution Networks // *Journal of Hydraulic Engineering*. – 2013. – No. 139. – Pp. 511–526.



# Устройство антресольных перекрытий в жилых комплексах, с использованием технологии легких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК)

## Безбородов Евгений Леонидович

старший преподаватель, кафедра «Проектирования зданий и сооружений», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), orex22@mail.ru

В данной статье рассмотрены основные требования по устройству антресольных перекрытий (антресолей) в многоквартирных жилых домах (жилых комплексах), расположенных на территории г. Москвы. Приведены данные из сводов правил и постановлений правительства Москвы. Обоснованы минимальные требования к помещениям, позволяющие устройства дополнительных антресольных перекрытий на части их площади. Рассмотрены типовые решения междуэтажных перекрытий, возводимых на основе профилей из легких стальных тонкостенных конструкций. Выявлены положительные и отрицательные стороны. Приведены данные по пределам огнестойкости данных конструкций. Определены направления, позволяющие увеличить огнестойкость перекрытий, для более широкого использования данных конструкций в многоквартирных жилых домах.

Выявлены предварительные ограничения по использованию профилей ЛСТК в антресольных перекрытиях квартир и нежилых помещениях, расположенных в многоквартирных жилых домах.

В выводах выделены основные направления, необходимые для дальнейшего исследования антресольных перекрытий, на основе профилей из легких стальных тонкостенных конструкций. Отдельно отмечена необходимость проведения дополнительных исследований, проверочных расчетов, натурных и лабораторных экспериментов - зданий и отдельных конструкций, возведенных по данной технологии.

**Ключевые слова:** Антресоль, огнезащитные плиты, ЛСТК, легкие стальные тонкостенные конструкции;

Актуальность устройства антресольных перекрытий в многоквартирных жилых домах, возникла после внесения изменений в постановление Правительства Москвы от 25 октября 2011г. №508-ПП и от 23 апреля 2014г. №219-ПП. Данные изменения были приняты 19 августа 2020г. №1335-ПП. В соответствии с п. 2.2.12. допускается устройство антресоли площадью не более 40 процентов площади помещения, в котором она сооружается[1, с.5]. Данные требования соответствуют п.3.1 СП 54.13330.2016[2, с.9].

С момента принятия данных изменений антресольные этажи стали устраивать во многих жилых комплексах г. Москвы. Ограничением является высота помещений, в котором устраиваются антресольные перекрытия, т.к. образуемые площади (над и под антресолью) должны быть высотой, обеспечивающей их безопасную эксплуатацию.

В соответствии с п.5.8 СП 54.13330.2016[3, с.28], высота антресолей и помещений под ними должна составлять не менее 2,1м. Если принять общую высоту антресольного перекрытия, с учетом несущих конструкций и отделочный слоев, в 200-250мм – то высота исходного помещения «в свету» должна быть не менее 4400 – 4450мм. Помещения квартир и нежилых помещений, удовлетворяющие данным условиям, широко представлены в современных жилых комплексах г. Москвы.



Рис. 1. Жилая квартира, расположенная по адресу: г. Москва, ул. Вавилова д.4. Высота помещения Н=5650мм



Рис. 2. Нежилое помещение, расположенное по адресу: г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 71, корп. 4. Высота помещения Н=5280мм

При выполнении нормативных требований, описанных выше, возникает вопрос о выборе конструктивного решения проектируемых антресольных этажей. Применение конструкций из профилей ЛСТК и облегченное межбалочное заполнение, может найти применение, при проектировании антресольных перекрытий в квартирах.

Возведение зданий, с применением профилей ЛСТК, получило широкое распространение на всей территории РФ. Данные профили применяют как в отдельных конструкциях, например в наружных стенах, так и возводят на их основе несущие каркасы зданий.

Результаты исследований характеристик легких стальных тонкостенных конструкций приведены в статьях [6, с.43-46], [7, с.35-39], [8, с.27-30].

К основным плюсам данной технологии можно отнести простоту, скорость и удобство монтажа, возможность обойтись без грузоподъемных механизмов, что приводит к уменьшению сроков монтажных работ в 1,5-2 раза.

Основным достоинством профилей из ЛСТК, в вопросе их применения в качестве несущих конструкций антресольных этажей, является малый собственный вес. Данный факт позволяет уменьшить нагрузку на существующие несущие конструкции здания, а также подъем профилей на верхние этажи зданий, без использования кранового оборудования.

Типовое решение перекрытий с использованием профилей ЛСТК состоит из следующих слоев:

- (1 слой) Нижняя обшивка (подшивка) – выполняется из листов ГКЛ, или огнезащитных плит. В зависимости от требований, предъявляемых к перекрытию, количество слоев может достигать трех-четырех;

- (2 слой) Слой пароизоляции – применяется, при разделении помещений с различными температурно-влажностными режимами;

- (3 слой) Слой звукоизоляции/ теплоизоляции - звукоизоляция выполняется из акустических минеральных матов, для обеспечения требуемого индекса звукоизоляции. Теплоизоляционные материалы - при разделении помещений с различными температурно-влажностными режимами;

- (4 слой) Несущая балка перекрытия – применяются стоечные профили «С» образные, без перфорации (профили типа АИ ПС[4, с.41-42].). При больших пролетах, для устранения эффекта зыбкости, в перекрытиях рекомендуется устанавливать в шахматном порядке между балками - связи из профилей перемычек –АИ ПНп, АИ ТНп. Сечение подбирается в зависимости от нагрузок, действующих на перекрытие, шага и пролета балок (расстояние между опорами);

- (5 слой) Профилированный настил – оцинкованные листы, укладываются на верхний пояс профилей ЛСТК. Крепление выполняется с помощью саморезов, в каждой волне. Марка профнастила подбирается в зависимости от расстояния между несущими балками и нагрузкой действующей на перекрытие.

-(6 слой) Цементно-песчаная стяжка – заполняет гофры профнастила и заливается выше их уровня на 40-50мм. Общую толщину ЦПС и наличие/отсутствие арматуры определяют на стадии проектирования;

- (7 слой) Чистовая отделка пола – тип отделки применяют в зависимости от требований к проектируемому помещению.

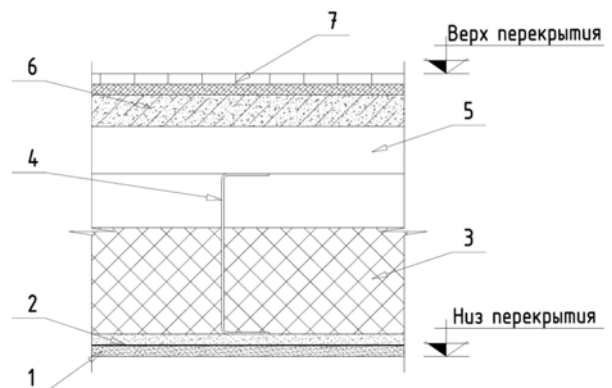


Рис. 3. Типовой состав перекрытия на основе профилей ЛСТК

Одним из ограничений в применении конструкций ЛСТК, в качестве несущих элементов антресольных перекрытий, является небольшой предел огнестойкости. По данным производителя ООО «Арсенал СТ» - конструкции перекрытий, при исполнении согласно рис.3, с подшивками из листовых материалов (гипсокартонные листы и гипсоволкнистые листы), будут иметь предел огнестойкости REI 45 и относиться к конструкции III степени огнестойкости. Класс пожарной опасности будет соответствовать КО(45) [4, с.41-42].

Для повышения предела огнестойкости металлоконструкций можно предусмотреть использование тонкослойных огнезащитных покрытий. Однако, в соответствии с требованиями п.5.4.3 СП 2.13130.2020 [5, с.18] применение тонкослойных вспучивающихся огнезащитных покрытий для стальных конструкций, являющихся

несущими элементами зданий I и II степеней огнестойкости, не допускается, за исключением стальных конструкций с приведенной толщиной металла согласно ГОСТ Р 53295 не менее 5,8 мм. В случае применения несущих конструкций из профилей ЛСТК- данное условие выполняться не будет. Следовательно – огнезащита легких стальных тонкостенных конструкций возможна только с применением дополнительных конструкций (конструктивная огнезащита), а именно – обшивка стальных элементов огнезащитными матами, огнеупорными плитами, оштукатуривание по металлической сетке, облицовка блоками, или керамическим кирпичом.

В настоящее время ведутся работы по усовершенствованию конструкций перекрытий, в том числе и увеличению предела огнестойкости. Так находят применение огнезащитные плиты типа:

- «ПРОЗАК Файерпанель». Панели состоят из портландцемента и легкого минерального заполнителя, армированные с двух сторон стеклосеткой и покрыты с лицевой стороны пропиточным лакокрасочным материалом для повышения защитных свойств;

- «КНАУФ-Файерборд». Плиты состоят из несгораемого гипсового сердечника с добавлением вермикулита и стеклоровинга, все полости которого облицованы негорючим стеклохолстом, прочно приклеенным к сердечнику;

Применение данного вида панелей позволяет увеличить предел огнестойкости конструкции до REI 60 / REI 90. Увеличение достигается путем применения нескольких слоев огнезащитных плит. Данная информация встречается в индивидуальных отчетах об испытаниях на пожарную опасность (с ограничениями по конструктивным решениям, нагрузкам и т.д.), но в альбомах технических решений производителей пока не отражена.

Применение конструктивной огнезащиты увеличивает собственную массу конструкций антресольных перекрытий, что в ряде случаев, может свести на нет эффект от использования ЛСТК.

Отдельно стоит отметить, что применение легких стальных тонкостенных конструкций затруднено при пролетах более 6000мм, или при высоких нормативных нагрузках (торговые или складские нежилые помещения). Т.к. для обеспечения прочности необходимо применять профили высотой 250 мм и более, что приведет к увеличению общей толщины конструкции перекрытия и нарушению требований п.5.8 СП 54.13330.2016[3, с.28].

#### Выводы:

1. Применение профилей ЛСТК, в качестве несущих конструкций антресольных перекрытий, встраиваемых в многоквартирные жилые дома - является перспективным направлением;

2. Для увеличения диапазона применения данных профилей - необходимо проработать вопросы по увеличению огнестойкостью конструкций, с разработкой типовых решений, для перекрытий, применяемых в зданиях с I и II степеней огнестойкости ;

3. Требуется разработка новых типов профилей, позволяющих применение ЛСТК в нежилых помещениях с увеличенной нормативной нагрузкой (торговые помещения, складские и т.д.);

4. Для определения оптимальной геометрии профилей и состава слоев междуэтажных перекрытий, требу-

ется проведение дополнительных исследований, проверочных расчетов, натурных и лабораторных экспериментов/

#### Литература

1. Постановление правительства Москвы от 25 октября 2011г. №508-ПП и от 23 апреля 2014г. №219-ПП. 2020. С.5

2. СП 54.13330.2016. Здания жилые, многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями №1, 2,3) п.3.1, С.9;

3. СП 54.13330.2016. Здания жилые, многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями №1, 2,3) п.5.8 С.28;

4. ООО «Арсенал СТ». Альбом технических решений. Технология строительства на основе лёгких стальных тонкостенных конструкций. 2018. С.41-42

5. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. п.5.4.3 С.18;

6. Туснина В.М. Перспективы строительства доступного и комфортного жилья на основе стальных каркасов // Промышленное и гражданское строительство. 2015. №6. С.43-46

7. Плотников А.А. Температурный режим наружной стены с каркасом из легких стальных тонкостенных конструкций в виде термопрофиля// Промышленное и гражданское строительство. 2016. №9. С.35-39

8. Жмарин Е.Н. Международная ассоциация легкого стального строительства // Интернет-журнал «Строительство уникальных зданий и сооружений»,2012, №2 , С.27-30;

#### Installation of mezzanine floors in residential complexes, using the technology of light steel thin-walled structures (LSTK) JEL classification: L61, L74, R53

Bezborodov E.L.

Moscow state university of civil engineering

This article discusses the basic requirements for the construction of mezzanine floors (mezzanines) in multi-apartment residential buildings (residential complexes) located on the territory of Moscow. The data from the codes of rules and regulations of the government of Moscow are given. The minimum requirements for the premises that allow the installation of additional mezzanine floors on a part of their area are justified.

Typical solutions of floor-to-floor ceilings constructed on the basis of profiles made of light steel thin-walled structures are considered. Positive and negative aspects are revealed. Data on the fire resistance limits of these structures are given. The directions allowing to increase fire resistance of overlappings, for wider use of these designs in multi-apartment residential buildings are defined.


Preliminary restrictions on the use of LSTC profiles in the mezzanine floors of apartments and non-residential premises located in multi-apartment residential buildings have been identified.

The conclusions highlight the main directions necessary for further research of mezzanine floors, based on profiles of light steel thin-walled structures. Separately, the need for additional research, verification calculations, field and laboratory experiments - buildings and individual structures built using this technology - was noted.

Keywords: Mezzanine, fire-resistant plates, LSTK, light steel thin-walled structures.

#### References

1. Resolution of the Government of Moscow of October 25, 2011 No. 508-PP and of April 23, 2014 No. 219-PP. 2020. p. 5

- 
2. SP 54.13330.2016. Residential buildings, multi-apartment buildings. Updated version of SNiP 31-01-2003 (with Amendments No. 1, 2,3) p. 3.1, p. 9;
  3. SP 54.13330.2016. Residential buildings, multi-apartment buildings. Updated version of SNiP 31-01-2003 (with Amendments No. 1, 2,3) p. 5. 8 P. 28;
  4. Arsenal ST LLC. Album of technical solutions. Construction technology based on light steel thin-walled structures. 2018. P. 41-42
  5. SP 2.13130.2020. Fire protection systems. Ensuring fire resistance of objects of protection. p. 5. 4. 3 p. 18;
  6. Tusnina V. M. Prospects for the construction of affordable and comfortable housing on the basis of steel frames // Industrial and civil construction. 2015. No. 6. P. 43-46
  7. Plotnikov A. A. Temperature regime of an external wall with a frame made of light steel thin-walled structures in the form of a thermal profile// Industrial and civil engineering. 2016. No. 9. P. 35-39
  8. Zhmarin E. N. International Association of Light steel Construction // Online magazine "Construction of unique buildings and structures", 2012, no. 2, p. 27-30;



## Малогабаритная квартира: зарубежный и отечественный опыт

**Горсткова Елена Ивановна**

старший преподаватель кафедры «Дизайн архитектурной среды», Институт Архитектуры и дизайна, Тихоокеанский государственный университет, gorstkova55@gmail.com

**Колпакова Ольга Викторовна**

старший преподаватель кафедры «Дизайн архитектурной среды», Институт Архитектуры и дизайна, Тихоокеанский государственный университет, gorstkova55@gmail.com

Статья посвящена изучению зарубежного и отечественного опыта развития квартир с минимальными размерами площади. В настоящее время малогабаритное жилье стало востребовано на рынке недвижимости. Поэтому особое внимание уделяется вопросам потребности в малогабаритных квартирах, которые ежегодно возрастают. Определяются социально-экономические причины их востребованности в современных городах. Рассматривают такие аспекты темы как площадь жилья, которая определяет минимальные размеры для комфортного проживания. Результаты анализа развития микро-квартир определили тенденции и современные направления в их развитии и основные типы маленьких квартир – мини-студия, микро-квартиры, жилые ячейки, апартаменты, капсулы.

Основными выводами авторов в исследовании являются выявленные тенденции в росте микро-жилья. В азиатских странах (большая плотность населения, высокий спрос, дороговизна земли). В странах Европы, Австралии и США нормы квадратуры жилья регулируются законодательством. В крупных мегаполисах только начинает формироваться рынок недвижимости квартир с малой жилой площадью. В России прослеживается тенденция к увеличению востребованности на рынке жилья с минимальной площадью.

**Ключевые слова:** дизайн, интерьер, малогабаритное жилье, трансформация, функциональное зонирование, трансформирующаяся мебель, жилая среда

В условиях последствий мирового кризиса его влияние стало ощутимым не только на страны обеих полушарий, но и, по сути, на каждого индивидуума в целом. Недостаток финансовых возможностей побуждает многих граждан приобретать жилье с малой площадью. Помимо отсутствия собственных денежных средств также сказывается недоверие россиян к услуге банковского кредита на жилье – ипотеке. На данный момент строительство малогабаритного жилья актуально в силу относительно невысокой цены. Такое жилье стало доступно для приобретения в собственность молодым семьям, одиноким работающим гражданам, студентам.

Важными факторами, влияющими на рост привлекательности жилья с небольшой жилой площадью, также являются повышение мобильности на рынке труда, которая связана с появлением новых дистанционных форм работы и туристическая активность. Одни приобретают малогабаритное жилье в качестве объекта для инвестиций, другие - используют как временное жилье. В России и во многих европейских городах большинство арендаторов ищут квартиры меньшей площади, так как это более экономично.

Также одним из факторов, ведущих к росту спроса на малогабаритное жилье, является рост городов и плотности населения. Соответственно, повышается стоимость земли, что в свою очередь неизбежно повышает стоимость жилого пространства. Все это ведет к тому, что в крупных городах появляются настолько маленькие квартиры, что остро встает вопрос о комфортности и функциональности такого жилья.

Поскольку во всех странах отмечается активное строительство жилья с малой площадью, появилась необходимость обобщить перспективные направления в этой области недвижимости. Был проведен анализ малогабаритного жилья в контексте как зарубежного, так и отечественного опыта строительства.

В Австралии официально минимальная площадь новых квартир составляет 50 м<sup>2</sup>. В старом жилом фонде существует большое число квартир малого размера (от 15 до 30 м<sup>2</sup>). Новые малогабаритные квартиры предлагаются с готовой высококачественной отделкой, укомплектованные бытовой техникой и функциональной мебелью. Но малометражное жилье – один из мало востребованных товаров на рынке недвижимости в Австралии.

Что же касается европейских стран, то там можно заметить общую динамику в развитии малогабаритного жилья. В Испании минимальная площадь маленьких квартир не менее 30 м<sup>2</sup>. Спросом пользуются небольшие квартиры-студии. Многие проблемы в квартирах решаются за счет трансформируемой мебели и раздвижных перегородок. В Турции спрос на апартаменты площадью до 30-35 м<sup>2</sup> также низок. Потребительский спрос начинается с квартир площадью 50 – 60 м<sup>2</sup>. Квартиры с малой площадью обычно приобретают бизнесмены, не желающие останавливаться в гостиницах. В Италии ми-

нимум жилой площади составляет 28 м<sup>2</sup>. В Риме, Флоренции и Венеции встречаются микро-квартиры площадью 7-10 м<sup>2</sup>. Такое жильё у итальянцев является вторым и используется в качестве ночлега в рабочие дни, чтобы избежать пробок, которые характерны для крупных современных городов Италии. Такие квартиры описываются как «функциональные» и «практичные». Но во многих квартирах отсутствуют окна.

Во Франции на одного человека жилая площадь должна составлять не менее 9 м<sup>2</sup>. Студия-новостройка имеет площадь не менее 30 м<sup>2</sup>. В Париже существует достаточно большое количество квартир площадью 15-17 м<sup>2</sup>, но официально они продаются как подсобные помещения для магазинов или кафе. В старом жилом фонде Франции квартиры маленькой площади имеют высоту потолков не менее 3,5 м. Пространство напоминает вытннутый пенал, и поэтому его разделяют на два уровня. Нижний уровень отводится для гостиной, кухни, санузла, на верхнем ярусе организуется спальное место.

В Великобритании нормы минимальной площади жилья отсутствуют. Высокий спрос на рынке аренды малогабаритного жилья существует в больших городах, особенно в Лондоне. Здесь площадь микро-квартиры составляет 7,5 м<sup>2</sup>, при этом квартира имеет все удобства – кровать, кухню и санузел.

В настоящее время в Великобритании к малогабаритному жилью можно также отнести студии площадью от 17 до 25 м<sup>2</sup>. Их называют «shoebox», что дословно означает «коробка из-под обуви». Такие квартиры представлены на рынке вторичного жилья. Что же касается других квадратур жилого фонда страны, то апартаменты площадью 25-30 м<sup>2</sup> считаются средним по площади жильем [1].

В Швеции минимальное жильё – студенческое – имеет площадь в районе 17 м<sup>2</sup>. В стране существует закон, согласно которому на собственной земле можно построить жильё площадью до 25 м<sup>2</sup> без получения особого разрешения. Это спровоцировало строительный бум нестандартного микро-жилья, получившего название «attfallshus». Это индивидуальные дома, с небольшим участком земли, как правило, имеющие 2 этажа или при определенной высоте верхний ярус. Они строятся в пригородах. И, по мнению собственников, являются более комфортными, чем городское жильё. Эта шведская особенность определила перспективные направления: архитектура микро-домов, дизайн трансформирующегося оборудования и интерьерных пространств.

В Германии существуют разные нормы в отдельных регионах страны [2]. Но официально апартаменты должны иметь площадь не менее 22-25 м<sup>2</sup>. В 2013 г. средний размер жилой площади квартиры в расчете на одного человека увеличился до 45 м<sup>2</sup>. Прослеживается явная тенденция к увеличению среднего размера жилой площади. Но при этом активно возрос спрос на малогабаритное жильё. На рынке недвижимости появились апартаменты площадью 22 м<sup>2</sup>. Их приобретают немцы и используют в качестве гостиниц.

Во всех странах особое внимание уделяется планировке квартир категории «лофт». Возрос интерес к опустевшим зданиям промышленного назначения, актуализировалась тенденция использования чердаков и мансард в качестве жилых помещений. С 90-х гг. лофт трансформировался в самостоятельный тип городской квартиры. В настоящее время в США квартиры-лофт

внедряются в жилые комплексы разных уровней комфорта: от массового до престижного, а также успешно применяются при строительстве социального жилья. Более того, целенаправленно ведутся поиски все более компактного и в то же время комфортного типа жилья. Можно говорить о развитии новой тенденции – формирование планировочной структуры «микро-лофт» в промышленных зданиях и организация жилой ячейки в новом жилом фонде.

В азиатских странах в сегменте жилищного строительства наблюдаются другие тенденции. В Японии существует острая нехватка жилых пространств. Перегруженность мегаполисов, дефицит свободной земли, сейсмическая нестабильность делает ее рынок недвижимости одним из самых дорогих в мире. Минимальная норма квадратуры для проживания 28 м<sup>2</sup>. В реальности на одного жителя в стране в среднем приходится от 3 до 8 м<sup>2</sup> [2]. Одним из распространенных видов жилья являются мини-апартаменты, которые имеют площадь от 6 до 13 м<sup>2</sup>. В старом жилом фонде Японии встречается высота потолков, позволяющая поместить спальню на втором ярусе. Необходимо выделить в этом сегменте развитие так называемого капсульного жилья до 5 м<sup>2</sup>. Такая минимальная площадь жилья характерна для холстелов и отелей, которые предназначены для сдачи в краткосрочную и долгосрочную аренду. Они пользуются повышенным спросом у японской молодежи и туристов.

Гонконг является одним из самых дорогих городов для аренды и покупки недвижимости. Большим спросом пользуются квартиры, расположенные в престижных районах, но по площади больше напоминающие парковочные места, площадью 18 м<sup>2</sup> [3]. На выставке благотворительного мероприятия ArtWalk показаны реальные жилищные условия для бедных. Бенни Лам предоставил фотографии домов «клеток». Некоторые гонконгцы, имеющие собственные квартиры, разделили их с помощью фанеры на клетки шириной 0,8-1,5 м., стандартную комнату превратили в двухъярусную. Такое самостоятельное микро-жильё сдается в наем приезжим. В квартире площадью 37 м<sup>2</sup> может проживать 20 человек. Для тех, кто может выделить за проживание большую сумму, сдаются отдельные микро-квартиры, в которых есть спальное место, собственный санузел и кухня на площади не более 3-4 м<sup>2</sup>.

Предложения жилья небольшой площади можно найти на рынке недвижимости Таиланда. При этом по оценкам специалистов недвижимость неизменно растет в цене. Малогабаритное жильё здесь представлено квартирами-студиями площадью 15-20 м<sup>2</sup>, включающими индивидуальный санузел, кухонную зону и спальню.

В России впервые санитарная норма жилья была установлена в 1919 г. и норма постоянно менялась. В 1925 г. Моссоветом был объявлен конкурс на экономичную типовую секцию. Программа конкурса предусматривала стандартизацию конструктивных элементов. Принятая к внедрению типовая секция состояла из четырёх квартир. Экономичность квартир проектировщики пытались достичь за счёт сокращения вспомогательных помещений или вообще их отсутствия. Общая площадь двухкомнатных квартир составляла 40,0–45,0 м<sup>2</sup>. Высота помещений от пола до потолка равнялась 2,7 м. Поиски в этой области велись не только в столице, но и за её пределами. Заслуживает внимания строительство малометражных квартир в жилом массиве «Луч» (арх. Г. Вегман, Ю. Рубинштейн, В. Турчинов). Квартиры были

запроектированы для заселения одной семьей и имели незначительные (на тот период) площади от 28,0 до 32,0 м<sup>2</sup> [4].

В 40-е гг. Институт массовых сооружений Академии архитектуры СССР проводил большую научную работу по классификации жилых домов. Была сделана попытка в разработке максимальной гибкости планировочных решений: «квартира на все случаи» [5]. После принятия постановления «О развитии жилищного строительства в СССР» массовое проектирование квартир в нашей стране получило принципиально новую направленность. Экономичность планировки таких квартир была достигнута за счёт сокращения подсобных коммуникационных пространств и высоты помещений. СНиП II-V.10-58 «Жилые здания» регламентировал общую высоту помещений от пола до потолка в 2,5 м [6].

В последней трети XX в. возведение малогабаритного жилья постепенно сокращалось. В середине 2000 гг. средняя площадь однокомнатной квартиры в новостройке составляла 55-60 м<sup>2</sup>, двухкомнатной – 80-90. Для российских граждан этого периода типичным является стремление занять больше пространства, чем необходимо им в реальности, исходя из заявленных потребностей. Это нашло отражение в состоянии рынка жилья в период 1990-2000-х гг. Наследием этого времени стали коттеджи и квартиры большой площади.

В 2014 г. однокомнатная уменьшилась до площади 38-40 м<sup>2</sup>, двухкомнатная – 55-65. В 2015 – 2016 гг. студия ограничивается площадью в 22-28 м<sup>2</sup>. Более трети квартир массового сегмента в этот период составили жилые помещения площадью менее 30 м<sup>2</sup>. Это было связано со снижением покупательной способности населения. Покупатели приобретают компактную недвижимость из-за недостатка средств. Людям с ограниченным бюджетом мини-студия является единственной альтернативой съёмному или коммунальному жилью. Во всем мире возросшая мобильность молодых людей, стремление к самостоятельности, поиски места учебы и работы означают для них, прежде всего, необходимость впервые снять жилье, познать непростые законы и правила жизни вне отчего дома, без поддержки близких» [7].

Необходимо отметить, что на современном этапе проектирования и строительства малогабаритных квартир актуальным является определение приоритетов в отношении выбора жилья у потенциальных потребителей. Квартирография современного жилья демонстрирует смещение приоритетов к утилитарным качествам жилья, что выражается в требованиях к эффективному использованию площадей и снижению стоимости коммунального обслуживания.

Н. Н. Мухаметова на основе анализа предложений экономичных квартир на рынке жилья вывела основные параметры и современные тенденции в развитии малогабаритных площадей [8]: площадь жилья находится в диапазоне 19-33 м<sup>2</sup>; на этаже, как правило, расположено 8-10 квартир. Предпочтение отдается современным квартирам-студиям, а не однокомнатным квартирам старого жилого фонда. Это обусловлено следующими факторами: престижность; новые коммуникации; наличие мест общего пользования и благоустройства; функциональность квартиры. Именно в функциональности в первую очередь выигрывает современный тип малогабаритного жилья.

В реальной действительности в новостройках имеются несколько квартир, которые имеют площадь от 9

до 12 м<sup>2</sup>. Отмечается тенденция, что все больше хостелов организуется из капсул, размеры которых 1.0 м x 2.0 м, высота 1.20 м. Если в городах Азии из социально-экономических проблем капсульное жилье является для многих одиноких людей постоянным местом жительства, то в России пока это временное жилье. Такие гостиницы пользуются популярностью, так как они создают иллюзию изоляции.

Рассматривая минимальную площадь малогабаритного жилья можно разделить их на несколько категорий: для временного и постоянного проживания; для сдачи жилой площади в аренду для проживания студентам, туристам и командировочным.

Также можно предварительно определить их типологические характеристики:

- мини-студия характеризуется свободным пространством, в котором определены только зоны кухни и санузла. Обустраивают квартиры самостоятельно арендаторы или собственники;

- микро-квартиры представляют собой единое пространство, которое занимает спальное место. Обустраиваются такие квартиры, как правило, трансформирующейся мебелью;

- жилые ячейки, которые имеют особенность двухъярусного расположения функциональных зон. Их обустройство возможно только мебелью, которая специально разработана для небольших пространств;

- апартаменты имеют, как правило, одного хозяина, который в собственности имеет несколько таких квартир в разных городах. Они используются в качестве гостиниц, имеют фирменный стиль, дизайн интерьера;

- капсулы в большинстве случаев используются в хостелах, площадь которых разделена на отдельные помещения, обустроенные в два уровня капсулами.

Таким образом, прослеживается определенная тенденция в росте микро-жилья в азиатских странах, что связано в первую очередь с большой плотностью населения, высоким спросом, дороговизной земли. Что же касается стран Европы, Австралии и США, то здесь нет такой острой нехватки жилья, нормы квадратуры, как правило, регулируются законодательством, но в центрах современных крупных городов существует определенный спрос на микро- и малогабаритное жилье, что также связано с высокой ценой на недвижимость.

В России прослеживается современная тенденция к увеличению востребованности на рынке жилья минимальных площадей, связанная как с экономическим циклом развития нашей страны, так и с эмансипацией молодежи. Это в свою очередь может требовать детальной разработки новых проектных решений для малогабаритного жилья.

#### Литература

1. Доходные "малышки". Малогабаритки в России и за рубежом // ЦИАН. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cian.ru/stati-dohodnye-malyshki-malogabaritki-v-rossii-i-za-rubezhom-289638/>

2. Как влияет на человека жизнь в очень маленькой квартире? [Электронный ресурс]: МестоПроживания. - Режим доступа: <http://mestoprozhivaniya.ru/zhizn-v-ochen-malenkoy-kvartire/>

3. Доступное жилье: голландский вариант / Библиотека «Эксперта» // Собственник. Журнал о людях и домах. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://sob.ru/voyage/dostupnoe-jile-gollandskiy-variant>

4. Цайдлер Э. Многофункциональная архитектура. М.: Стройиздат, 1988.

5. История института [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://mezencev.su/about/history/>

6. СНиП II-V.10-58. Жилые здания. М.: Стройиздат, 1999 (переиздание)

7. Мунипов В.М. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: учеб. – М.: Логос, 2001. – 356 с.

8. Колосова И.И., Удод М.А. Особенности проектирования мебели для типового малогабаритного жилья в России в 1960–1970-е годы // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2013. - № 4. – С. 37-53.

#### **Small apartment: foreign and domestic experience**

*JEL classification: L61, L74, R53*

**Gorstkova E.I., Kolpakova O.V.**

Pacific State University

The article is devoted to the study of foreign and domestic experience in the development of apartments with minimal area sizes. Currently, small-sized housing has become in demand in the real estate market. Therefore, special attention is paid to the issues of the need for small-sized apartments, which are increasing every year. The socio-economic reasons for their relevance in modern cities are determined. They consider such aspects of the topic as the area of housing, which determines the minimum dimensions for a comfortable stay. The results of the analysis of the development of micro-apartments have determined the trends and current trends in their development and the main types of small apartments - mini-studio, micro-apartments, living quarters, apartments, capsules.

The main conclusions of the authors in the study are the revealed trend in the growth of micro-housing. In Asian countries (high population density, high demand, high cost of land). In the countries of Europe, Australia and the United States, housing squaring norms are regulated by law. In large metropolitan areas, the real estate market for apartments with small living space is just beginning to form. In Russia, there is a tendency to an increase in demand in the housing market with a minimum area.

Keywords: design, interior, small-sized housing, transformation, functional zoning, transforming furniture, living environment

#### **References**

1. Profitable "babies". Small sizes in Russia and abroad // TsIAN. - [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.cian.ru/statidohodnye-malyshki-malogabaritki-v-rossii-i-za-rubezhom-289638/>
2. How does life in a very small apartment affect a person? [Electronic resource]: Place of residence. Access mode: <http://mestoprozhivaniya.ru/zhizn-v-ochen-malenkoy-kvartire/>
3. Affordable Housing: Dutch Option / Expert Library // Owner. A magazine about people and houses. [Electronic resource]: Access mode: <http://sob.ru/voyage/dostupnoe-jile-gollandskiy-variant>
4. Zeidler E. Multifunctional architecture. Moscow: Stroyizdat, 1988.
5. History of the Institute [Electronic resource]: Access mode: <http://mezencev.su/about/history/>
6. СНиП II-V.10-58. Residential buildings. М.: Stroyizdat, 1999 (reprint)
7. Munipov V. M. Ergonomics: human-oriented design of technology, software and environment: textbook. - М.: Logos, 2001. - 356 p.
8. Kolosova I. I., Udod M.A. Features of designing furniture for typical small-sized housing in Russia in the 1960s – 1970s // Bulletin of the Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering. - 2013. - N 4. - S. 37-53.



# Светотехнические вопросы перепрофилирования производственных зданий в общественные объекты

## Ларионова Кира Олеговна

старший преподаватель кафедры «Проектирования зданий и сооружений», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), arionova\_k\_o@mail.ru.

## 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.

## Скрипченко Илья Олегович

магистрант кафедры «Проектирования зданий и сооружений», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), 89106000179@list.ru

В статье рассматриваются вопросы, связанные с созданием качественной световой среды в помещениях зданий после их перепрофилирования, т.е. изменения их функционального назначения. Отмечается, что в большинстве случаев перепрофилированию подвергаются производственные здания и особенно – одноэтажные. В их корпусах сейчас обычно размещены предприятия и организации общественного назначения – в основном административно-конторские учреждения, объекты торговли и отдыха и т.д. В работе анализируются различные объёмно-планировочные и конструктивные решения, характерные для новых функций рассматриваемых зданий. В связи с этим рассматриваются и различные варианты систем естественного освещения, позволяющие создать комфортную световую среду при новых функциональных, конструктивных и объёмно-планировочных решениях рассматриваемых зданий. Делается вывод о том, что поставленную задачу возможно решить с использованием новых элементов системы верхнего естественного освещения помещений в виде световых колодцев и полых трубчатых световодов.

**Ключевые слова:** естественное освещение помещений, перепрофилирование существующих объектов, производственные здания, общественные здания, системы естественного освещения, конструктивные и объёмно-планировочные решения, световые колодцы, полые трубчатые световоды.

В последние годы в нашей стране, как и во всём мире, активно развивается строительство общественных зданий – в основном торгового, развлекательного, спортивного и административно-конторского назначения. Одновременно с этим, в связи с появлением новых промышленных технологий и ростом производительности труда и т.д., уменьшается потребность в масштабном возведении зданий промышленных предприятий. Более того, некоторые промышленные объекты не заканчиваются строительством, а многие предприятия вообще прекращают функционировать. В этой ситуации весьма популярным стал процесс перепрофилирования промышленных объектов, т.е. создания в их корпусах предприятий и учреждений иной функциональной направленности. Например, в нашей стране при большом объёме ввода в строй административно-конторских и торговых зданий значительная их часть является результатом перепрофилирования промышленных объектов (рисунки 1 и 2).



а)



б)

Рис. 1. Центр современного искусства Винзавод (бывший Пивоваренный завод «Московская Бавария»): а - до перепрофилирования, б - после перепрофилирования.

Как правило, новые функциональные назначения объектов, подвергнутых процессу перепрофилирования, требует значительного пересмотра их объёмно-

планированного и внутреннего конструктивного решения. Обычно это выражается в устройстве дополнительного внутреннего каркаса, необходимого для образования нескольких новых этажей в высоких и широких корпусах бывших промышленных производств.



а)



б)

Рис. 2. Еврейский музей и центр толерантности (бывший Бахметьевский автобусный гараж): а - до перепрофилирования, б - после перепрофилирования.

Кроме этого, зальная планировочная схема обычно трансформируется в коридорную. Внешний контур здания и его оригинальные несущие конструкции при этом сохраняются в первоначальном виде. Для рассматриваемых случаев перепрофилирования практически всегда актуальна проблема обеспечения интерьеров зданий после их перепрофилирования естественным светом в необходимом количестве. Дело в том, что одноэтажные производственные здания, имеющие значительную ширину, обеспечиваются встроенным светом как через окна в наружных стенах, так и через фонари верхнего света в покрытии. Устройство ряда дополнительных этажей внутри первоначального объема корпусов и применение коридорной планировочной схемы автоматически препятствует доступу естественного света, как в центральные зоны здания, так и на нижние его этажи (рисунки 3 и 4) [1,2,5,6,8].

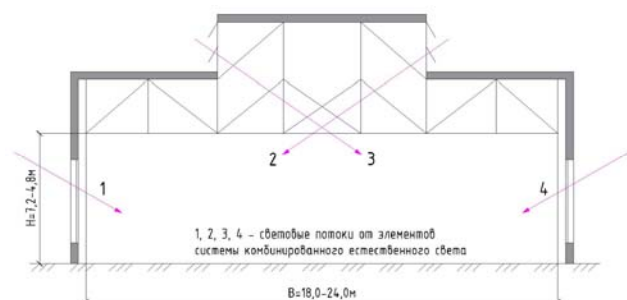


Рис. 3. – Поперечный разрез одноэтажного промздания, принятого в качестве типичного для перепрофилирования.

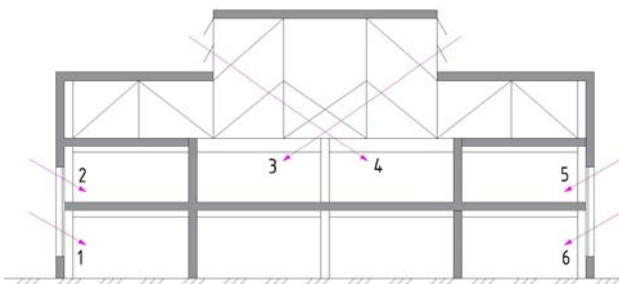


Рис. 4. Рассматриваемое промздание после первого этапа перепрофилирования с изменениями объёмно-планировочного и конструктивного решения здания: 1-6 – световые потоки от элементов верхней и боковой системы естественного света.

Фонари верхнего света освещают только один этаж – единственный в случае одноэтажных зданий и верхний в случае многоэтажных. Окна в наружных стенах могут освещать все этажи здания, но лишь на относительно небольшую глубину, значительно меньшую, чем ширина типичных одноэтажных промзданий, особенно в случае наличия в них нескольких пролётов. Увеличение площади окон целесообразно лишь до определённых пределов. При слишком большой их площади прирост естественной освещённости сопровождается такими негативными факторами, как чрезмерные яркости и контрасты, большие теплопотери зимой и большие теплопоступления летом – в основном за счёт избыточной солнечной радиации при увеличенной продолжительности инсоляции. Применение кондиционирования и дополнительного искусственного освещения приводит к перерасходу электроэнергии, т.е. к значительному увеличению эксплуатационных расходов. Все это свидетельствует о том, что данный метод искусственной климатизации внутренней среды не является достаточно эффективным. Значительно более перспективным и менее затратным является, особенно в условиях нашей страны, является метод естественной климатизации, который предполагает совершенствование внутренней среды за счёт архитектурно-планировочных и конструктивных решений здания. Для естественного освещения помещений этот метод выражается в применении новых конструктивных решений в виде световых колодцев и полых трубчатых световодов (рисунки 5 и 6).

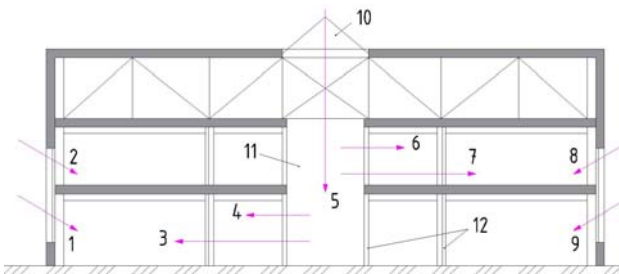


Рис. 5. – Рассматриваемое производственное здание после второго этапа перепрофилирования со световыми колодцами: 1-9 – прямые и вторичные световые потоки от окон и светового колодца; 10- зенитный фонарь; 11- световой колодец; 12- светопрозрачные перегородки.

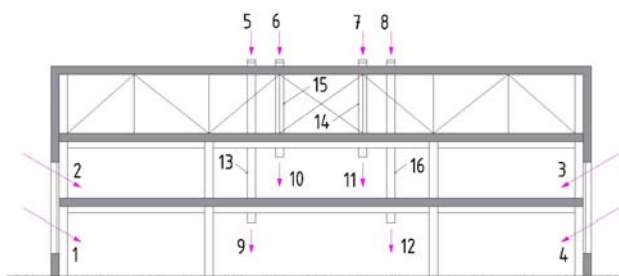


Рис. 6. – Рассматриваемое производственное здание после второго этапа перепрофилирования с полами световодами: 1-4 – прямые световые потоки от окон; 5-8 – входные проёмы световодов; 9-12 – выходные проёмы световодов; 13-16 – световоды системы верхнего естественного света.

На этих рисунках показано, что световые колодцы целесообразно использовать при коридорно-галерейной планировочной схеме здания после его перепрофилирования. Кроме этого, целесообразные конструктивные решения, направленные на улучшение внутренней световой среды, должны включать в себя приоритетное использование зенитных фонарей над световыми колодцами, как наиболее светоактивных, и использование светопрозрачных перегородок для ограждения галерей (коридоров) и рабочих помещений. При этом рабочие помещения (например, кабинеты, торговые отделы и т.д. будут иметь двухстороннее естественное боковое освещение: первое – через окна и второе – вторым или третьим светом – через остекление световых колодцев и торцевых стен помещений. Как показывает практика, при такой схеме освещения глубина помещения, обеспечиваемая достаточным естественным светом, может достигать 8-10 метров. Такая глубина рабочих помещений вполне применима со светотехнической точки зрения и отвечает планировочным и конструктивным требованиям к перепрофилированию одноэтажных однопролётных производственных корпусов с самыми традиционными геометрическими параметрами: пролётом  $B=24,0$  м и высотой  $H=7,2-8,4$  м (усреднено принимаем  $H=8,0$  м.). Такие геометрические параметры можно считать «объёмно-планировочным элементом» для многопролётных зданий, в пределах которого достаточно устройство одного светового колодца на базе светового фонаря центрального расположения. При этом становится логичней и применение коридорно-галерейной планировки с расположением коммуникационных помещений вдоль светового колодца по длине здания [6,8,9,10,11,12].

Полые трубчатые световоды более универсальны в применении, чем световые колодцы, т.к. они могут быть с успехом использованы для зданий, имеющих после перепрофилирования как коридорно-галерейную, так и зальную планировочную систему. Наличие фонарей верхнего света в производственных зданиях, предназначенных к перепрофилированию с устройством системы естественного освещения при помощи полых трубчатых световодов не обязательно, т.к. приёмные устройства световодов устраиваются независимо от их наличия и не только на покрытии, но и на стенах. Выходные проёмы световодов могут располагаться в любых местах здания, как в плане, так и на разрезе его. Поэтому они достаточно независимы от элементов общего светопоступления в здание, как это происходит при использовании фонарей верхнего света. Поэтому, при использовании таких трубчатых световодов можно не применять внутренние светопрозрачные перегородки и можно перепрофилировать здания, первоначально не

имеющих фонарей верхнего света. В случае же их наличия, они могут служить дополнительным источником естественного освещения, либо могут быть демонтированы [2,3,5,7]. По результатам работы можно сделать следующие выводы:

1. Перепрофилирование морально устаревших зданий промышленных предприятий в объекты общественного назначения является в настоящее время в нашей стране значительным дополнением к общему объёму строительства и вводу в строй объектов общественного назначения. При этом одной из главных проблем, кроме необходимой реконструкции и перепланировки, является проблема создания качественного внутреннего микроклимата в перепрофилированных зданиях, отвечающего требованиям их новой функции. В частности, особое внимание в этом вопросе следует уделять созданию качественной световой среды в помещениях.

2. В статье показано, что наилучшим способом создания комфортной световой среды в помещениях перепрофилированных зданий является метод естественной климатизации с использованием новых конструктивных решений систем естественного освещения помещений, которыми являются световые колодцы и полые трубчатые световоды. Показано также, что данные проектные решения способны обеспечить достаточной естественной освещённостью все помещения перепрофилированного здания, при любом его новом внутреннем конструктивном и планировочном решении.

## Литература

1. Шерешевский И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений / И.А. Шерешевский - Москва. Архитектура-С, 2012. -168 с.
2. Соловьев А.К. Физика среды / А.К. Соловьев – Москва. АСВ, 2014. - 341 с.
3. Соловьев А.К. Полые трубчатые световоды и их применение для естественного освещения зданий / А.К. Соловьев / Москва. Промышленное и гражданское строительство. -2007. - №2. С. 53-55.
4. Палагин А.В., Стерхов А.И., Корепанов Е.В. Сравнение систем естественного освещения зданий по функционально-энергетическим факторам / А.В. Палагин, А.И. Стерхов, Е.В. Корепанов / Ижевск. Интеллектуальные системы в производстве – 2014. - №2(24). С. 191-194.
5. Стецкий С.В., Гуанлун Ч. Конструктивные и планировочные решения многоэтажных производственных зданий при обеспечении в них естественного освещения через световые колодцы. / С.В. Стецкий, Ч. Гуанлун / Москва. Промышленное и гражданское строительство. – 2014. - №3. С. 70-72.
6. Стецкий С.В., Ларионова К.О., Рогозин С.М. История развития и совершенствования систем естественного освещения промышленных зданий / С.В. Стецкий, К.О. Ларионова, С.М. Рогозин / Ростов-на-Дону. Инженерный вестник Дона. – 2020. - №3. С.30.
7. Стецкий С.В., Корнеев С.С. Сравнительный анализ эффективности различных типов системы верхнего естественного освещения в общественных и производственных зданиях / С.В. Стецкий, С.С. Корнеев / Ростов-на-Дону. Инженерный вестник Дона. – 2020. - №4. С. 17
8. Земцов, В.А. Пути совершенствования верхнего естественного и совмещенного освещения помещений различного назначения/ В.А. Земцов // Жилищное строительство. - 2013. - №6. - С. 57.



## The issue of lighting technology due to reprofiling of single-storey industrial buildings into public objects

JEL classification: L61, L74, R53

Larionova K.O., Stetsky S.V., Skripchenko I.O.

Moscow state university of civil engineering (NIU MGSU)

The article considers questions, connected with creations of quality lighting environment in premises of buildings after their reprofiling, i.e. after changing of their function appointment. It is noted, that in majority of cases reprofiling is used for industrial buildings, especially for single-storey once. In the buildings in question the enterprises and institutions of public character are for, the time being, usually being placed such as office premises, retails stores, etc. The article analyses different planning and structural design solutions, which are typical for new functions of the buildings considered. In connection with this, different versions of natural lighting systems are being considered, which allow to create a comfortable lighting indoor environment under the new functional, planning and structural designs of a building in question. The conclusion is made, that this problem can be solved, using the new elements of roof natural lighting system in form of lighting wells and hollow tubular lighting ducts.

Keywords: natural lighting of interiors: reprofiling of existing objects, industrial buildings, public buildings, systems of natural lighting, structural and planning design solutions, lighting wells, hollow tubular lightings ducts.

## References

1. Shereshevsky I.A. Design of industrial buildings and structures / I.A. Shereshevsky – Moscow. Architecture-S, 2012. - 168 p.
2. Soloviev A.K. Physics of the environment / A.K. Soloviev - Moscow: ASV, 2014. - 341 p.
3. Soloviev A.K. Hollow tubular light conductors and their application for natural lighting of buildings. / A.K. Soloviev / Moscow. Svetotekhnika. - 2007, no. 2, pp. 53-55.
4. Palagin A. V., Sterkhov A. I., Korepanov E. V. Comparison of natural lightening systems of buildings according to functional energy factors / A. V. Palagin, A. I. Sterkhov, E. V. Korepanov / Izhevsk. Intelligent systems in production – 2014. – no. 2(24). pp. 191-194.
5. Steckii S.V., Guanglong C. Structural and planning decisions of multi-story industrial buildings with natural light supply through the light wells / S.V. Steckii, C. Guanglong / Moscow. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2014. – no. 3. pp. 70-72.
6. Steckii S.V., Larionova K.O., Rogozin S. M. The history of the development and improvement of natural lighting systems for industrial buildings / S.V. Steckii, K.O. Larionova, S. M. Rogozin / Rostov-on-Don. Inzhenernyj vestnik Dona. – 2020. – no. 3. pp. 30.
7. Steckii S.V., Korneev S. S. Relative analysis of the effectiveness of various types of high natural lighting systems in public and industrial buildings / S.V. Steckii, S. S. Korneev / Rostov-on-Don. Inzhenernyj vestnik Dona. – 2020. – no.4. pp. 17.
8. Zemtsov, V. A. Ways of improve the upper natural and combined lighting of premises for various purposes/ V. A. Zemtsov // Housing construction. - 2013. - No. 6. - p. 57.



# Крупная пластика окружающей застройки как средство повышения естественной освещенности в зданиях за счет отраженных световых потоков в условиях солнечного климата

## 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

старший преподаватель кафедры «Проектирования зданий и сооружений», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), larioнова\_k\_o@mail.ru.

## Чуфарнов Ростислав Сергеевич

магистрант кафедры «Проектирования зданий и сооружений», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), rost\_120@mail.ru.

В статье рассматриваются вопросы повышения уровней естественной освещенности в зданиях для условий солнечного климата. Указывается, что такое повышение возможно при отражении световых потоков от объектов противостоящей застройки, особенно с крупной пластикой фасадов при их ориентации на южные румбы горизонта. Делается вывод о том, что в данной ситуации возможен прирост естественной освещенности в помещениях вследствие отражения света от различных внешних поверхностей противостоящей застройки, фасады зданий которых будут иметь крупную пластическую проработку. Различные плоскости этой пластики будут эффективны по светоотражающей способности в зависимости от различной высоты солнцестояний в соответствующие периоды года.

**Ключевые слова:** крупная пластика фасадов, противостоящая застройка, ясное небо, солнечное освещение, естественная освещенность, отраженные световые потоки, ориентация окон, солнечный климат.

Вопросы обеспечения зданий достаточной естественной освещенностью в настоящее время становятся все более актуальными. Это происходит вследствие следующих основных причин:

1. Увеличения плотности застройки и этажности возводимых зданий в крупных городах, которая зачастую приводит к нежелательному затемнению одних объектов другими и, как следствие этого, в условиях стандартного облачного неба МКО, к уменьшению уровня естественной освещенности в помещениях зданий.

2. Возрастания роли пассивной (естественной) климатизации внутреннего микроклимата помещений, т.е. достижение комфорта внутренней среды приоритетно на основе архитектурных и конструктивных решений зданий [1,3,7,9,12].

Несколько иная ситуация имеет место в регионах с большой продолжительностью солнечного сияния (с солнечным климатом), где оценка естественной освещенности производится по альтернативной методике «ясного неба». К ним прежде всего можно отнести регионы южнее 45° с.ш. Без рассмотрения экваториальных регионов, это – Северная Африка, Ближний и Средний Восток, зарубежная Центральная Азия и зарубежный Дальний Восток. В данной статье изложены теоретические положения, базирующиеся на климатических условиях некоторых государств Центральной Азии в пределах границ бывшего СССР (Туркменистан, Узбекистан, Таджикистан, Киргизстан и юг Казахстана) [2,4,7,8].

В условиях солнечного климата окна зданий, обращенные на южные румбы горизонта, обычно снабжены различными солнцезащитными устройствами (СЗУ). Некоторые типы СЗУ, выполняя свою прямую функцию ограничения инсоляции и теплового воздействия на интерьеры помещений за счет избыточной солнечной радиации, являются одновременно и элементами, положительно влияющими на светораспределение в помещении, отражая и перераспределяя прямые солнечные потоки [6,10,11].

Как следует из теории «ясного неба» яркость чистого небосвода вне зоны траектории движения Солнца, значительно меньше, чем яркость стандартного облачного неба МКО под теми же высотными и азимутальными углами [2,4,5].

Это дает возможность утверждать, что освещенность в помещениях, ориентированных на северную четверть горизонта, в условиях ясного неба будет значительно меньше таковой как для южной ориентации окон с СЗУ, так и для любой ориентации окон без СЗУ для условий диффузного наружного освещения, т.е. для случая, принятого в отечественных «СНиП» и «СП» за стандартный [1,5,11].

Средством повышения естественной освещенности в таких помещениях может служить окружающая застройка, а именно – те объекты, которые расположены к северу от рассматриваемых зданий и имеют фасады, обращенные на юг, интенсивно облучаемые солнечным светом и отражающие солнечные лучи в направлении вышеупомянутых зданий (рисунок 1). На рисунке 1 приведена принципиальная схема отражения потоков солнечного света от фасада здания и использования их в качестве дополнительного естественного освещения в помещениях противостоящих зданий. Однако, на практике, в зависимости от высоты солнцестояния в различные периоды года, дополнительное естественное освещение отраженным светом может быть использовано лишь в средних и нижних частях рассматриваемых зданий, что хорошо видно на геометрической схеме, приведенной на рисунке 1. Если принять широтные границы рассматриваемого региона Центральной Азии примерно с  $45^\circ$  до  $35^\circ$  северной широты, то высоты солнцестояния здесь составят соответственно: в дни осеннего и весеннего равноденствия (22 марта и 22 сентября) от  $45^\circ$  до  $55^\circ$ ; в день зимнего солнцестояния (22 декабря) – от  $20,5^\circ$  до  $31,5^\circ$ ; в день летнего солнцестояния (22 июня) – от  $68,5^\circ$  до  $78,5^\circ$ . Таким образом, как следует из рисунка 1, отраженный солнечный свет может (при типовых фасадах противостоящих зданий) эффективно обеспечивать дополнительное естественное освещение по всей высоте рассматриваемых зданий лишь в зимний период. В летний период, отраженный свет может быть использован лишь для нижних этажей рассматриваемых зданий. В этом вопросе необходимо учитывать светлоту отделки фасадов объектов окружающей застройки, так и расстояние между рассматриваемыми и противостоящими зданиями. Очевидно, что отделку надо выбирать светлую, диффузно-отражающую солнечный свет, а расстояние между объектами для наибольшей эффективности описываемой системы должно быть минимальным, что в большинстве случаев неразумно и даже невозможно обеспечить в силу иных, более важных и весомых факторов [2,6].

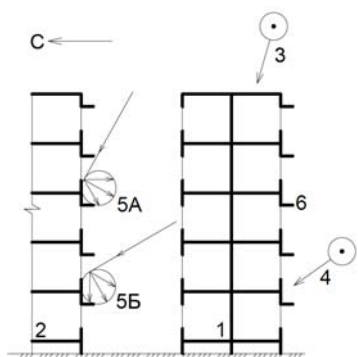


Рисунок 1. Принципиальная схема отражения солнечного света от фасада противостоящего здания: 1 – Рассматриваемое здание; 2 – Противостоящее здание; 3 – Высота солнцестояния летом; 4 – Высота солнцестояния зимой; 5 – Диффузное отражение света от фасада летом (А) и зимой (Б); 6 – солнцезащитные козырьки на южных фасадах зданий

Оптимальным решением, по мнению авторов, в данном случае может быть использование крупной пластики в решениях фасадов противостоящей застройки. В общем виде – это террасное решение, использование

наклонных солнцезащитных козырьков и вообще всяческое применение фасадных плоскостей, отличных от вертикальных – например, наклонных стен для устройства «верхнебокового освещения» (рисунок 2).

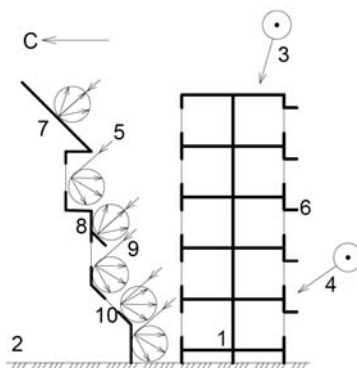


Рисунок 2. Принципиальная схема отражения солнечного света от различных элементов крупной пластики здания: 1 – Рассматриваемое здание; 2 – Противостоящее здание; 3 – Высота солнцестояния летом; 4 – Высота солнцестояния зимой; 5 – Световой поток от усредненной высоты Солнца; 6 – Солнцезащитные горизонтальные козырьки; 7 – Скатная крыша; 8 – Терраса; 9 – Наклонный солнцезащитный козырек; 10 – Наклонная часть стены для размещения светопроемов системы верхнебокового естественного освещения.

На основании вышеизложенного материала можно сделать следующий вывод:

1. Показана возможность и целесообразность повышения уровней естественной освещенности в помещениях зданий с ориентацией окон на северную четверть горизонта за счет отраженного от фасадов противостоящих зданий, ориентированных на южные румбы солнечного света при наружной естественной освещенности в условиях «ясного неба».

Предложен эффективный способ активизации отражения световых солнечных потоков от размариваемых в работе фасадов противостоящих зданий, ориентированных на южные румбы за счет применения в них крупной пластики в виде террасного решения этих зданий, использования различных скошенных плоскостей и т.д., что будет детально исследовано в дальнейшей научной работе авторов.

## Литература

1. Соловьев А.К. Физика среды / А.К. Соловьев – Москва. АСВ, 2014. - 341 с.
2. Тваровский М. Солнце в архитектуре / М. Тваровский – Москва. Стройиздат, 1977. - 290 с. (перевод с польского).
3. Соловьев А.К. Зеркальные фасады: их влияние на освещение противостоящих зданий / А.К. Соловьев / Москва. Светотехника – 2017. - №2. С 28-31.
4. Санати Л., Табаз М. Роль солнца в проектировании помещений. / Л. Санати, М. Табаз / Москва. Светотехника – 2008 - №3. С 33-39.
5. Соловьев А.К. Учет распределения яркости безоблачного неба в расчетах естественного освещения зданий / А.К. Соловьев / Москва. Academia. Архитектура и строительство – 2010. - №3. С 462-471.
6. Ларионова К.О. Светотехническое влияние окружающей застройки в помещениях с системой верхнего естественного освещения / К.О. Ларионова / Москва. Научное обозрение – 2015 - №14. С 94-97.

7. Stetsky S.V., Larionova K.O. The influence of sun-protective devices on natural light distribution in premises / S.V. Stetsky, K.O. Larionova / E3S Web of Conferences – 2019 – vol. 110. p 1070.

8. Stetsky S.V., Sokolova I.V., Khodeir V.A. Solid combined sun-protective devices for windows with different orientation aspects in the conditions of hot and sunny climate. / S.V. Stetsky, I.V. Sokolova, V.A. Khodeir / E3S Web of Conferences – 2019 – vol. 110. p 1058.

9. Соловьев А.К. Пассивные дома и энергетическая эффективность их отдельных элементов / А.К. Соловьев / Москва. Промышленное и гражданское строительство – 2016 – № 4. С 46-53.

10. Балхеева В.А. Методика расчета естественного освещения помещений с учетом света, отраженного от территорий. / В.А. Балхеева / Москва. Светотехника – 1990 - №10. С 32-35

11. Дворецкий А.Т., Спиридонов А.В., Моргунова М.А. Влияние особенностей климата российской федерации и ориентации здания на выбор типа стационарного солнцезащитного устройства / А.Т. Дворецкий, А.В. Спиридонов, М.А. Моргунова / Курск. Биосферная совместимость: человек, регион, технологии – 2016 – №4(16). С. 50-57.

12. Дворецкий А.Т., Клевец К.Н., Дворецкий Д.А. Энергоэффективная архитектура зданий в смешанном климате / А.Т. Дворецкий, К.Н. Клевец, Д.А. Дворецкий / Москва. Жилищное строительство – 2015 – №3. С. 14-18.

#### **Large-scale plastic of the surrounding buildings as a means of increasing natural illumination in buildings due to reflected light fluxes in a sunny climate**

*JEL classification: L61, L74, R53*

**Stetsky S.V., Larionova K.O., Chufarnov R.S.**

Moscow state university of civil engineering» (NIU MGSU)

In the article the problems of natural illumination' increase in buildings under sunny climatic conditions are being discussed. It is shown, that such an increase is possible under solar rays' reflection from the objects of opposite-standing development, especially when they have a huge plastics of facades with southern orientation' aspect. The conclusion is made, that in the given situation the growth of natural lighting due to the light reflection from different planes of opposite standing development' objects, which have facades with huge plastics is highly likely. The different planes of this plastic' elements will have different reflection' efficiency, depended on the height of the sun in different periods of a year.

Keywords: huge plastics of facades, opposite-standing development, clear sky, solar illumination, natural lighting, reflected solar flows, the orientation' aspect of windows, sunny climate.

#### **References**

1. Soloviev A.K. Physics of the environment / A.K. Soloviev - Moscow: ASV, 2014. - 341 p.
2. Tvarovsky M. The Sun in architecture / M. Tvarovsky - Moscow, Stroyizdat. 1977. - 290 p. (translated from Polish).
3. Soloviev A.K. Mirrored facades: their impact on the lighting of opposing buildings/ A.K. Soloviev / Moscow. Svetotekhnika. – 2017. – no.2. pp 28-31.
4. Sanati L., Tabaz M. The role of the sun in the design of premises. / L. Sanati, M. Tabaz / Moscow. Svetotekhnika. – 2008 - no.3. pp 33-39.
5. Soloviev A.K. The account of brightness distribution of a clear sky in calculations of natural illumination of buildings / A.K. Soloviev / Moscow. Academia. Architecture and construction – 2010. – no.3. pp 462-471.
6. Larionova K.O. Lighting engineering influence of surrounding buildings in rooms with natural overhead lighting / K.O. Larionova / Moscow. Scientific review – 2015 - no.14. pp 94-97.
7. Stetsky S.V., Larionova K.O. The influence of sun-protective devices on natural light distribution in premises / S.V. Stetsky, K.O. Larionova / E3S Web of Conferences – 2019 – vol. 110. p 1070.
8. Stetsky S.V., Sokolova I.V., Khodeir V.A. Solid combined sun-protective devices for windows with different orientation aspects in the conditions of hot and sunny climate. / S.V. Stetsky, I.V. Sokolova, V.A. Khodeir / E3S Web of Conferences – 2019 – vol. 110. p 1058.
9. Soloviev A.K. Passivnye doma i jenergeticheskaja jeffektivnost' ih ot del'nyh jelementov. / A.K. Soloviev / Moscow. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo – 2016 – no. 4. pp. 46-53.
10. Balheeva V.A. The metodics of natural illuminations calculations of the premises with regards to the light, reflected from a territory. / V.A. Balheeva / Moscow. Svetotekhnika. – 1990. – no. 10. pp. 32-35
11. Dvoretzky A. T., Spiridonov A. V., Morgunova M. A. Influence of russian federation climate and the orientation of the building for selection of stationary solar shading devices / A. T. Dvoretzky, A. V. Spiridonov, M. A. Morgunova / Kursk. Biosphere compatibility: person, region, technology – 2016 – no. (16). pp. 50-57.
12. Dvoretzky A. T., Klevets K.N., Dvoretzky D.A. Energy-efficient architecture of buildings in mixed climate / A. T. Dvoretzky, K.N.Klevets , D.A. Dvoretzky / Moscow. Housing construction – 2015 – no.3. pp. 14-18.

## Фрагментация малого города как барьер для ревитализационной деятельности

**Машковский Василий Владимирович**

аспирант, Московского архитектурного института (МАРХИ),  
basilmash@me.com

В статье описывается что процесс ревитализации, может быть, определен по-разному, но всегда как процесс подразумевающий под собой долгосрочный характер и содержащий в себе различные аспекты. Они связаны не только с пространственным восприятием, чему отвечают любые градостроительные изыскания, но и содержит множество других связанных между собой аспектов жизнедеятельности малого и среднего города, таких как социально-экономический, экологический (в нем необходимо выделить комплексный и междисциплинарный подход). В статье утверждается, что цель ревитализации это повышение качества городской жизни. Создание факторов, способствующих уверенному развитию, стимулированию экономического роста, повышение вовлеченности населения и т.д. Все процедуры ревитализации необходимо подвязать под группы различных заинтересованных сторон, например, активные местные органы власти, специалисты и эксперты, жители малого города.

**Ключевые слова:** линейная ревитализация, градостроительное развитие, малый город, барьеры ревитализации, пространственное восприятие, качество жизни, городские структуры

На сегодняшний день можно признать, что многие проблемы развития городов и их градостроительные решения связаны в основном с различными запущенными сложно функционирующими линейными структурами в разнообразных масштабах. В основном такие проблемы затрагивают все уровни от местного до общегородского и регионального. Принимая решение по воплощению любых проектов развития в городе, необходимо сначала определить и описать процесс ревитализации и отделить ее от других различных видов деятельности по обновлению и развитию в рамках широко понимаемых типов градостроительной деятельности. Основной критерий помогающий отличить линейную ревитализацию от других видов деятельности может заключаться в выявлении линейного характера городской деградирующей структуры. Данный подход определяет объект градостроительной деятельности непрерывного характера.

Необходимо заметить, что такая непрерывность относится не только к пространственным аспектам, но и функциональным. Данную деятельность можно также рассматривать в социально-экономическом и широком пространственном контексте. Необходимо сделать вывод, что термин “линейная ревитализация” относится к деятельности внутри линейных систем в техническом смысле, а его характер носит не только технический аспект.

Сила линейного оживления заключается в том, что она затрагивает области большого пространственного размаха, поскольку даже небольшие изменения могут оказывать влияние на линейные фрагменты города и это происходит достаточно на больших расстояниях. Линейная ревитализация может обновить город, соединяя его и упрощая, разделяя потоки людей, живой материи, энергии и информации. Для более четкого понимания такое возрождение можно сравнить с хорошо функционирующей технической или транспортной инфраструктурой, которая обслуживает город. Следует отметить, что существует логическая связь между линейной ревитализации и теорией Хансена. Это сравнение может быть основано на схожем пространственном объеме, а именно на линейных структурах. Однако следует заметить, что линейная ревитализация относится не к строительству новых городов и элементов в нем, а к воссозданию и обновлению линейных структур, существующих в качестве различных барьеров в современных малых городах и регионах. В обоих случаях сравнение по общим признакам является обращением к экологическим и социальным идеям, сосредоточением внимания на градостроительных взаимосвязях и соединении элементов в окружающей среде, а не на отдельных точечных фрагментах и объектах.





Рисунок 1. Проект ревитализации города Parksville

В соответствии с идеями, теориями и выводами, описанными выше, можно сказать, что линейная ревитализация определяется как система и совокупность социально-экономических, физических, экологических и культурных мероприятий, осуществляемых в различных типах линейных структур не только в малых и средних городах, но и мегаполисах, от местного до регионально масштаба. Цель состоит в том, чтобы оживить и обновить данные структуры, а как следствие более крупные городские районы, путем создания пространственных, функциональных, природных, композиционных, визуальных и ментальных связей между фрагментированными и разрозненными структурами города. Можно определить несколько общих пространственных типов линейной ревитализации:

- Действия, направленные на преодоление существующих барьеров линейного характера;
- Действия, направленные на соединение разрозненных городских структур, использование модернизированных или новых линейных соединений;
- Действия линейного характера направлены на соединение города с его окрестностями. Многообразие действий в рамках вышеперечисленных типов линейных активизации деятельности может быть рассмотрена и осуществлена путем:
  - Соединение фрагментированных городских структур посредством деятельности внутри барьеров и их непосредственных окружений, включая модернизацию, которая включает в себя только критические точки, наиболее важные для функционирования прилегающих территорий;
  - Соединение города с заброшенными районами и деградировавшими пригородными зонами с помощью нового или модернизированного общественного транспорта
  - Соединение различных оживленных районов друг с другом и с другими городскими районами включая фрагменты городского центра;
  - Регенерация городских набережных, включая новое развитие и землепользование на постиндустриальных и бывших портовых территориях, а также создание новых линейных соединений, фрагментированных элементов набережных, организованных в непрерывную систему вдоль водных объектов;
  - новое развитие, функциональное оживление и соединение линейных буферных зон с городом, особенно в непосредственной близости от охраняемых или ценных природных территорий;

- Соединение города с периферией через новые транспортные системы, особенно системы общественного транспорта.

Следует обратить внимание на необходимость комплексного подхода в отношении линейной ревитализации, ведь она может привести к различным потенциальным выгодам. Данный способ требует междисциплинарного подхода благодаря огромному количеству разнообразных проблем, возникающих в тех городских зонах, создающих физические, функциональные, экологические, визуальные или ментальные барьеры. К ним также можно отнести следующий перечень линейных структур требующий ревитализации и состоящий из: инфраструктурных, городских, связанных с определенным типом землепользования и природных аспектов.

- Дороги разных классов как барьеры, пересекающие городские структуры;
- Дороги как источники угроз, которые являются экологическим барьером для свободного течения живой материи,
- Заброшенные, железнодорожные пути, часто занимающие преобладающую территорию (в производственных городах или городах определенной направленности);
- Фрагментированные и неправильно расположенные общественные пространства, пешеходные маршруты, тротуары;
- Препятствие на пути развития бывших портов с обширными промышленными зонами линейного характера. Бывшие портовые и пост-верфные прибрежные зоны могут создать непроходимые барьеры, препятствующие доступу жителей города к водным объектам;
- Фрагментированные и недостаточно освоенные и используемые районы вдоль рек, ручьев, озер и морских берегов, которые препятствуют доступу к этим водным системам, тем самым являясь барьером для людей и фауны;
- Недостаточно развитые и неиспользуемые линейные озелененные зоны в городах и пригородных зонах, с плохой рекреационной инфраструктурой;
- Заброшенные фортификационные системы.

Представленные системы не завершают полного перечня, так как это может потребовать дальнейших исследований и дополнений. Каждая из указанных областей может деградировать и постепенно превращаться в серьезную проблему, которая всегда будет являться основным условием для процесса возрождения.



Рисунок 2. Проект линейной ревитализации главной улицы города Parksville

Можно сделать вывод, что планирование стратегии линейной ревитализации в городе должно включать в себя множество действий, как это происходит в любых комплексных процессах. Процесс может начаться с градостроительной диагностики деградирующей линейной структуры и ее окружения. Следует проанализировать истоки и причины возникновения конкретных проблем. Становится ясно, что следующим шагом может стать классификация и описание проблемы, оценка ее значимости и определение иерархии. Подходя комплексно к любым задачам в отношении градостроительного развития, нельзя забывать про точное определение целей и общего вектора развития, при этом не забывая соотносить с главной стратегией развития малого города. Нельзя пренебрегать определением приоритетных целей для того, чтобы сосредоточить деятельность преимущественно на важных вопросах.

**The fragmentation of the small town as a barrier to revitalization activities**

*JEL classification: L61, L74, R53*

**Mashkovskiy V.V.**

Moscow Architectural Institute

The article describes that the process of revitalization can be defined in different ways, but always as a process that implies a long-term nature and contains various aspects. They are related not only to spatial perception, which is what any urban planning surveys meet, but also contains many other related aspects of the life of a small and medium-sized city, such as socio-economic, environmental (it is necessary to highlight an integrated and interdisciplinary approach). The article claims that the goal of revitalization is to improve the quality of urban life. Creating factors that promote sustainable development, stimulate economic growth, increase the involvement of the population, etc. All revitalization procedures should be linked to groups of different stakeholders, such as active local authorities, specialists and experts, and small-town residents.

Keywords: linear revitalization, urban development, small town, revitalization barriers, spatial perception, quality of life, urban structures

**References**

1. Eisenstadt, S.N. Comparative Civilizations and multiple modernities. Part 1. Leiden. 2003. - p. 442.
2. Wendt Alexander. Social Theory of International Politics. Cambridge University Press, 1999
3. Schweizer, Karl and Schumann, Matt. The Revitalization of Diplomatic History: Renewed Reflections// Diplomacy & Statecraft, 2008, 19 (2).
4. Stevens-Arroyo Anthony M. Civilization and Religion: The Dance of Shape-Shifters// Comparative Civilizations Review. Number 64, Spring 2011. - pp. 90-102
5. Main, Katherine. "Mind the gap": cultural revitalisation and educational change// School Effectiveness and School Improvement: An International Journal of Research, Policy and Practice. 2009, 20 (4)
6. Lechner Frank J. Fundamentalism and Sociocultural Revitalization in America: A Sociological Interpretation// Sociological Analysis. 1985. - pp. 243
7. Wallace, Anthony F.C. Revitalization Movements: Some Theoretical Considerations for Their Comparative Study/ / American Anthropologist. 1956. №58. -pp. 267.

# Анализ монгольской юрты в качестве сборной постройки через призму сборного строительства

**Ван Лонг**

магистр, Народный университет автономного района Внутренняя Монголия, zhaomeng0819@mail.ru

Для улучшения жилищных условий в сельских и скотоводческих районах Монголии необходимо изучить новую технологию строительства жилья. Юрта является важным продуктом монгольской культуры. Благодаря рациональному анализу монгольской юрты через призму сборного строительства было установлено, что применяемые при постройке юрты концепция недорогой обработки и стремление использовать строительные материалы с оптимальным соотношением цены и качества являются также одной из главных целей сборного строительства. Таким образом, предлагается новый тип строительной формы — тонкостенная сборная юрта из лёгкой стали, которая может в полной мере отражать особенности и преимущества сборной постройки и юрты. Это может предоставить новые возможности для улучшения условий жизни и питания, туристической и пенсионной индустрии среди жителей районов сельского хозяйства и скотоводства.

**Ключевые слова:** монгольский народ, монгольская юрта, сборка из лёгкой стали, постройка

В последние годы, в связи с развитием экономики Внутренней Монголии и крупными инвестициями страны в строительство новых сельских районов, условия жизни земледельцев и животноводов значительно улучшились. Однако из-за ограничений в таких областях, как географическое положение, осведомленность и финансирование, модернизация жилья в сельскохозяйственных и скотоводческих районах проходила медленно [1]. Сборный дом — это жилой дом, составные части которого изготавливаются на заводе и потом собираются в готовое здание на строительной площадке с помощью надёжного метода крепления и соединения [2]. Преимущество такого типа постройки заключается в снижении потребления энергии, экологически чистом производстве и т. д. При строительстве снижение потребляемой энергии на квадратный метр составляет 20%, потребление воды снижается на 63%, а количество строительного мусора — на 91% [3]. Возможно как массовое производство, так и индивидуальный заказ в соответствии с различиями в окружающей среде места постройки здания и конкретными потребностями пользователя. Кроме того, высокая скорость и эффективность строительства сборных зданий отражают его хорошие экономические, социальные и экологические преимущества, что, безусловно, отвечает новейшим тенденциям в развитии строительной индустрии. В то же время условия строительства и производства в сельскохозяйственных и скотоводческих районах Внутренней Монголии являются относительно отсталыми, и проблема удовлетворения потребностей в энергоресурсах становится всё более серьёзной и остро нуждающейся в разрешении. Государство инвестировало огромные финансовые средства и материальные ресурсы для решения основных жизненных и производственных проблем скотоводов. С улучшением экономики и уровня жизни в сельскохозяйственных и скотоводческих районах, а также стремлением земледельцев и скотоводов к улучшению условий жизни, более экономичная, энергосберегающая и экологически чистая «сборная юрта» должна стать новым решением для устранения перечисленных проблем.

## Происхождение монгольской юрты

Земледелие — характерная черта для оседлых культур, для которых земля является основным источником, ресурсом и опорой, в то время как для кочевых культур, характеризующихся передвижным образом жизни и скотоводческой деятельностью, ценностью является растительность. Монгольское плато является более подходящей территорией для кочевого образа жизни. И для того, чтобы приспособиться к этому образу жизни, кочевники создали собственные дома-шатры, которые могут быть перемещены в любое время [4]. Более двух тысяч лет назад дома, в которых жили хунну, назывались цюнлу или войлочными шатрами (прототип юрты), которые были унаследованы многими этническими группами, и те постепенно преобразовывали их, в итоге получилась монгольская юрта наших дней. В Древнем Китае жизнь

в юртах часто называли передвижным образом жизни, в котором сочетается гармоничный баланс для пастуха, скота и пастбища. Юрту также называют «путевым домом» или «походным шатром» [5]. Её планировка внутри и снаружи в большей степени отражает этническую и материальную, религиозную и экологическую культуру степных народов. Это поистине воплощение мудрости монгольского народа, адаптировавшегося к жизни в степи. На протяжении веков монгольский народ постоянно проводил исследования и преобразовывал свое место жилья, чтобы оно было более подходящим к их образу жизни и методов производства. И, наконец, были построены уникальные в своём роде юрты из обычных строительных материалов, таких как дерево и войлок. Монгольский народ до сих пор пользуется такими юртами не только потому, что это дань монгольским обычаям и национальной культуре, но и из-за научной рациональности использования таких построек.

#### **Проведение анализа монгольской юрты через призму сборного строительства**

Во-первых, архитектурная форма и конструктивные характеристики юрты подходят для природной среды монгольского плато [4]. Круглое здание как архитектурная форма наименее всего восприимчиво к ветровым нагрузкам по сравнению со всеми другими архитектурными формами., в то время как сильные ветра является самым большим испытанием для любой постройки на монгольском плато. Характеристики конструкции юрты позволяют минимизировать воздействие сильного ветра. По расчетам, прочная юрта может выдержать ветер в десять баллов [6]. При этом юрта должна ещё и выдерживать испытания проливными дождями и снежными бурями, а в сезон дождей деревянную конструкцию юрты нужно строить «крутым», то есть уклон строительства между уни (Прим.: кровля юрты), тонно (Прим.: центр кровли и дымовое отверстие) и хана (Прим.: составная решётчатая основа монгольской юрты) выше обычного. Это значительно снизит дождевую и снежную нагрузку на юрту [7].

Во-вторых, юрту легко собрать и разобрать. Юрты строятся независимо от времени года и местоположения при условии, что земля ровная и вокруг есть вода и растительность для обеспечения жизни [8]. За многолетний опыт возведения и разборки конструкций юрт выработался четкий алгоритм действий, поэтому достаточно пройти простое обучение, чтобы быть способным к выполнению всех необходимых операций. В то же время легко производить транспортировку различных частей юрты до следующего места постройки. Как правило, стандартную юрту легко переносить на одной или двух телегах. Интегрированная конструкция дома, а также процесс монтажа и демонтажа в стиле IKEA имеют много общего с основной концепцией сборных домов. С архитектурной точки зрения это не только экономит средства на строительство, но и значительно сокращает время строительных работ.

Наконец, строительство юрты удобное и низко затратное. Все строительные компоненты юрты добываются из окружающей среды, поэтому из-за доступности строительного сырья, а также из-за того, что производство деревянного каркаса и войлочной системы производится самими кочевниками, всю юрту можно построить в любое время и в любом месте. Такая концепция недорогого строительства и использование рентабельных материалов конструкции также являются главными ценностями и целями развития сборного строительства.

В настоящее время существуют различные проблемы в развитии традиционных юрт. Как разнообразность культуры юрты часто появляются на выставках, в сфере туризма, общественного питания и других сферах, строительные материалы и формы строительства постоянно меняются. Составная решётчатая основа традиционной монгольской юрты, хана представляет собой деревянную планку легко деформируется под действием влаги и теряет свою прочность. Вентиляция юрты, как правило, основана на естественным путём. Влажность и низкие температуры во время летних дождей сезонов негативно влияют на комфортность жилья и повышают риск таких заболеваний, как ревматоидный артрит и т. д. Также необходимы решения проблем с санитарией и освещением юрты. По мере того, как транспортировка становится всё более удобной и доступной, первоначальные преимущества мобильности юрты постепенно теряют свою ценность.

#### **Проект юрты сборного типа**

История современной юрты началась с войлочных шатров. На протяжении веков кочевники непрерывно совершенствовали устройство юрты, чем закрепили приоритетность выбора именно этой формы жилья для степных жителей. Тот факт, что сегодня продолжают проживать в юртах, доказывает успех такого вида постройки и рациональность технологии для его строительства. Концепции строительства юрт и сборных домов в основном одинаковы, а именно: все компоненты здания обрабатываются на ранней стадии, есть только процесс установки компонентов на строительной площадке; процесс монтажа и демонтажа чёткий и простой алгоритм операций, которому легко обучить и который прост в реализации даже для неквалифицированных исполнителей; значительное сокращение затрат и времени на строительство; сокращённый или нулевой выброс строительных отходов. Это создает очень благоприятную основу для лучшего сочетания концепции сборного дома и юрты. Разница в строительных материалах и технологиях установки между ними также дает много новых идей для их сочетания и комбинирования. Таким образом, новый архитектурный формат, который может полностью отражать характеристики и преимущества этих двух концепций, и в то же время подходящий для жителей скотоводческих районов, совмещает в себе не только национальную культуру, но и практичность, экономичность и красивый внешний вид. Концепция «сборной юрты» стала новой вехой в развитии строительства.

#### **Сравнительный анализ тонкостенных юрт из лёгкой стали и традиционных юрт**

После всестороннего анализа можно сказать, что система конструкций, а также методы установки и транспортировки юрты во многом похожи на сборные дома из лёгкой стали, что обеспечивает очень благоприятную почву для наилучшего сочетания концепций сборного дома и юрты. Различия в стройматериалах и технологиях монтажа предоставляет развитие множества новых идей путём сочетания. Таким образом, юрта, изготовленная из тонкостенных конструкций из лёгкой стали, может стать новым типом здания, который полностью отражает характеристики и преимущества этих двух концепций, и в то же время подходит для жителей, занимающихся скотоводческой деятельностью. Сравнитель-



ный анализ изготовленной из лёгкой стали юрты и традиционной юрты выявил несколько различий, которые являются результатом оптимизации традиционной конструкции (см. таблицу 1).

Таблица 1  
Сравнительный анализ тонкостенных юрт из лёгкой стали и традиционных юрт

	Традиционная юрта	Сборная юрта из лёгкой стали
Строительные материалы для несущих конструкций	Дерево	Тонкостенные материалы из лёгкой стали
Соединительные элементы	Кожаные гвозди, верёвки из грив	Болты
Покрытие стен и крыши	Войлочное	Покрытие из строительных досок
Вид пола	Шкура животных и другие материалы	Стальной или деревянный каркас

### Возможность и преимущества постройки сборной юрты из лёгкой стали

#### Высокая степень интеграции

После того, как в традиционной юрте будет построена система несущих конструкций, необходимо ещё уложить войлок и верёвки, установить деревянные двери и т.д. А все компоненты сборной юрты изготавливаются на заводе: стенные панели, кровельные панели и другие строительные плиты. Входные двери и дополнительные окна также собираются на заводе. В процессе возведения сборной юрты нужно только соединить пол, стенные панели и панели крыши. При этом нет необходимости прокладывать войлок или какие-либо верёвки, а также нет необходимости отдельно устанавливать другие компоненты, такие как входные двери. Также сборная юрта переняла дизайн интерьера и экстерьера традиционных юрт.

#### Улучшенная стабильность и долговечность

Поскольку каркас сборной юрты изготовлен из тонкостенной лёгкой стали, его прочность лучше, чем у деревянных аналогов. Поэтому такой каркас меньше подвержен деформированию или повреждениям при транспортировке и установке. Компоненты сборной юрты скрепляются болтовыми соединениями. Хотя способ болтового соединения, как и способ соединения кожаными гвоздями и верёвками из грив, является способом гибкого соединения, устойчивость и приемлемость болтовых соединений намного выше, чем у способов крепления для традиционных юрт. Тонкостенный стальной каркас изготовлен из оцинкованной стали, которая не подвержена коррозии. Следовательно, прочность несущего каркаса сборной юрты выше, чем у деревянного каркаса традиционной юрты [9].

#### Улучшенная экологичность и экономичность

Несущая конструкция юрты является наиболее уязвимой частью, поскольку она должна не только выдерживать нагрузки в течение длительного времени, но также постоянно перемещаться и устанавливаться заново. После повреждения её можно заменить только новыми деревянными деталями, и на это уходит много древесины. Китайское правительство реализует всё больше мер по защите лесов и окружающей среды, как следствие, стоимость обслуживания традиционной

юрты со временем повысится. В то же время для производства войлочных материалов и верёвок необходимы шкуры животных. Если не тратить их на строительство юрты, это было бы хорошим источником дохода для семей пастухов. Тонкостенный элемент из лёгкой стали является строительным материалом многоцелевого использования. Когда каркас из лёгкой стали повреждён или более не выдерживает нагрузок, материал из лёгкой стали можно переработать и использовать повторно, что значительно снизит экономические потери. Кроме того, срок службы строительных плит намного больше, чем срок службы соломенного войлока и канатов, а общая стоимость с экономической точки зрения ниже, чем у традиционных юрт. Сокращение использования древесины и шкур животных также соответствует тенденциям по защите окружающей среды в современном обществе. Поскольку вопрос опустошения степей становится всё более серьёзным, необходимо защищать лесные и травяные экосистемы в степных регионах. В этом заключается не только вопрос защиты окружающей среды, но и вопрос ответственности перед всем обществом.

### Возможные проблемы при строительстве современных сборных юрт

На данный момент сборные юрты из лёгких стальных каркасов уже эксплуатируются в степных регионах, но большинство из них используются для приёма туристов. И большинство их пользователей — туристы со всей страны, а не коренные скотоводы степи. Скотоводы в основном по-прежнему живут в традиционных юртах, которые признаются большинством как естественные постройки. В то же время традиционные юрты в определенной степени стали духовной опорой и ценностью для степных жителей. Это, вероятно, является самой большой проблемой для распространения тонкостенной юрты из лёгкой стали. Концепция сборной юрты была предложена на основе изучения и исследования истории и культуры Монголии, а также понимания процесса её формирования, и представляет собой проявление новой формы строительства и нового направления развития в будущем. Это нововведение, которое соответствует духу времени, и в то же время оно унаследовало монгольские культурные традиции. В настоящее время наступает пик развития строительных технологий. Появляются различные новые строительные материалы и строительные технологии, открывающие больше возможностей для трансформации строительной отрасли. Концепция сборных домов стала одним из важных направлений в развитии строительной отрасли Китая. Как принципиально новая концепция строительной технологии, на продвижение которой страна ориентируется, она обязательно проникнет в различные сферы в области строительства. А в будущем, использование юрт не будет ограничиваться только проживанием, приёмом пищи и туризмом в общем. Из-за вспышки крупномасштабных инфекционных заболеваний, таких как атипичная пневмония и новый коронавирус COVID-19, а также из-за серьёзной нехватки медицинских зданий и помещений, особенно после вспышки инфекционных заболеваний, можно внедрить использование построек по типу сборных юрт в области медицинской и пенсионной индустрии.

### Литература

1. Ван Хайцзюнь. Исследование применения энергосберегающих технологий в жилищах фермеров и пастухов Внутренней Монголии // Вестник керамического общества Китая. — 2016. № 35(4). — С. 1296-1300.

2. Ху Мэнцзе, Юй Цзюньбао, Чжан Суцзюнь. Обсуждение статуса развития сборного дома // Архитектура пров. Анхой. – 2016. № 23(6). – С. 27-28.

3. Ван Чаоцин, Ху Хао. Ключевые факторы, способствующие развитию сборного домостроения // Жилищные технологии. – 2016. № 38(8). – С. 23-26.

4. Син Ань. Исследования архитектурных элементов и народной культуры традиционной юрты. Дис. – Тяньцзинь, Тяньцзиньский университет, 2016.

5. Чжан Цунчао. Исследование региональных особенностей и устойчивого развития монгольских юрт. Дис. – Хух-Хото, Сельскохозяйственный университет Внутренней Монголии, 2014.

6. Лэй Сяоцзюнь. Эволюция китайских традиционных домов и современный дизайн экологической среды обитания. Дис. – Чанша, Хунаньский педагогический университет, 2011.

7. Чжан Тун. Исследование материальной культуры монгольской юрты. Дис. – Хух-Хото, Университет Внутренней Монголии, 2008.

8. Ду Цянь. Анализ архитектурной формы монгольской юрты и её низко технологичной экологической концепции // Архитектура Шаньси. – 2008. № 34(5). – С. 54-55.

9. Чэнь Цзюнь. Исследование трансформации архитектуры и структурной формы монгольской юрты // Технология строительства железных дорог. – 2014. №(S1). – С. 384-386.

#### **Analysis the prefabricated building of Mongolianyurt on the grassland**

*JEL classification: L61, L74, R53*

#### **Wang Long**

Inner Mongolia University for Nationalities

In order to improve housing conditions in rural and pastoral areas of Mongolia, it is necessary to study new technology for housing construction. The Mongolianyurt was a significant product of Mongolian culture. Through the perspective of prefabricated building reasonable analysis of Mongolianyurt, found that its low-cost processing concept and cost-effective structural material exploration were one of the prefab building was the unremitting pursuit of one of the goals. Thus a new building form, thin wall light steel prefabricated type, could fully embody the characteristics and advantages of prefabricated buildings and Mongolianyurt was proposed. It could provide new possibilities for the living conditions, dining conditions, old-age facilities, tourism and other conditions of the residents in farming and pastoral areas.

Keywords: Mongols; Mongolianyurts; light steel assembly type; Construction

#### **References**

1. Wang Haijun. Study of the application of energy-saving technologies in the dwellings of farmers and shepherds of Inner Mongolia // Bulletin of the ceramic community of China. - 2016. No. 35 (4). - S. 1296-1300.
2. Hu Mengjie, Yu Junbao, Zhang Sujun. Discussion of the status of prefabricated house development // Architecture prov. Ankhoy. - 2016. No. 23 (6). - S. 27-28.
3. Wang Chaojing, Hu Hao. Key factors contributing to the development of prefabricated housing // Housing technologies. - 2016. No. 38 (8). - S. 23-26.
4. Xing An. Research on the architectural elements and folk culture of the traditional yurt. Dis. - Tianjin, Tianjin University, 2016.
5. Zhang Tsunchao. Study of regional features and sustainable development of Mongolian yurts. Dis. - Hohhot, Inner Mongolia Agricultural University, 2014.
6. Lei Xiaojun. Evolution of Chinese traditional houses and modern ecological habitat design. Dis. - Changsha, Hunan Normal University, 2011.
7. Zhang Tong. Study of the material culture of the Mongolian yurt. Dis. - Hohhot, Inner Mongolia University, 2008.
8. Du Qian. Analysis of the architectural form of the Mongolian yurt and its low-tech ecological concept // Shanxi Architecture. - 2008. No. 34 (5). - S. 54-55.
9. Chen Jiyun. Study of the transformation of architecture and the structural form of the Mongolian yurt // Technology of construction of railways. - 2014. No. (S1). - S. 384-386.

# Проектирование мультифункционального жилого здания в рамках комфортной среды обитания в условиях пандемии

## Криц Алина Михайловна

студент кафедры «Архитектура» НИУ МГСУ (Московский Государственный Строительный университет), krits-1999@mail.ru

## Газизов Тимур Халимович

преподаватель кафедры «Архитектура», Институт строительства и архитектуры, НИУ МГСУ (Московский Государственный Строительный университет), ФГБОУ ВПО «Московский Государственный Строительный университет», timur.gazizow@mail.ru

В статье рассматривается проблема современного общества, появившаяся в 2019 году и которая продолжается до сих пор - пандемия COVID 19. До этого времени мало кто задумывался о том, что нас внезапно могут запереть в наших жилищах на месяцы, что офис теперь у нас на кухне или в спальне и что будет запрещено пользоваться общественным транспортом или парком во дворе. Но сегодня это наша реальность, и никто не был к этому готов, ни люди, ни их жилища. Существующие многоэтажные жилые дома редко бывают многофункциональными и гибкими для перемен. Люди, живущие в таких домах во время локдауна становятся отрезаны от окружающего мира. Сегодня любая инфраструктура должна находиться в минимальной доступности для горожан, а лучше и в самом здании, чтобы при наступлении эпидемии люди не оказались в полной социальной изоляции. В качестве метода исследования был проведен опрос жителей многоэтажных домов, в которых отсутствует какая-либо инфраструктура. Было выяснено, что больше всего людям не хватает свежего воздуха и прогулок на природе, жители хотели бы меньше пользоваться общественным транспортом, и хотели бы быть больше сконцентрированы во время работы дома. Основываясь на результатах опросы был предложен проект многоэтажного жилого здания для комфортной жизни во время пандемии. Различные функции, включенные в здание, позволят менять его под потребности жителей, а технология вертикального озеленения и озеленения крыш способствует улучшению психологического и физического здоровья жителей. Современная архитектура должна опережать время, стремясь к многофункциональности, экологичности и безопасности.

**Ключевые слова:** гибкая архитектура, карантин, локдаун, изоляция, работа дома, новый образ жизни, улучшенный функционал, новые возможности, пандемия.

Мы живем в современном динамично развивающемся мире, постоянно прогрессирующем и изменчивом, в котором ритм жизни настолько ускорился, что людям уже сегодня во многих аспектах жизни требуются новые критерии удобства и комфорта. Но многие отрасли, в том числе архитектура, не всегда успевают за этими изменениями. Следовательно, архитектура должна включать в себя как можно большее количество функциональных решений, чтобы быть гибкой и податливой во время глобальных изменений в обществе. Раньше трудно было представить, что когда-нибудь будет запрещено выходить из своих квартир, встречаться с друзьями в кафе или даже в парке, что будет не рекомендовано пользоваться общественным транспортом и ходить в музей или кино, но сейчас это стало реальностью. Привычный образ жизни резко прервался с наступившей эпидемией, но ни люди, ни их жилье не были готовы к таким резким переменам. Лишь спустя год можно выявить общие проблемы и тенденции, повлиявшие на ментальное и, в некоторой степени, физическое здоровье горожан. В России  $\frac{3}{4}$  горожан проживают в многоквартирных домах [1]. Практически у всех горожан есть одна общая проблема - «домашний офис». Многие компании в настоящее время перешли на удаленную работу, что не могло ни сказаться на жизни и быте людей. Поначалу всех радовало такое новшество, но со временем мы понимаем, какие проблемы существуют у «домашнего офиса»: множество отвлекающих факторов бытового типа, куда входит уборка, готовка еды, забота о детях и пр., факторов технического плана, включающих в себя перебои с интернетом, отсутствием рабочего места, оборудования и т.д., а также факторов социального взаимодействия, куда входит отсутствие общения с коллегами, с которыми можно посоветоваться или попросить помощи. Как итогом всего этого выступает низкая продуктивность, накопленная усталость, нервозность и утомление. Многие заметили, что при работе дома, объем работы словно увеличивается в разы, но как оказалось проблема не в объемах, а в самом процессе. Одной из главных проблем стала общая асоциализация населения к социальному общению, что очень сильно повлияло на их психологическое здоровье, и, конечно, отсутствие прогулок на свежем воздухе, что оказало влияние на физическое здоровье и заметно снизило иммунитет горожан.

Было проведено исследование, в ходе которого респондентам был задан простой вопрос: что вас не устраивает во время «удаленной работы»? Опрос показал, что 55% людей не могут сосредоточиться на работе дома, 25% хотели бы иметь возможность выходить на улицу во время карантина, а 20% не хотели бы пользоваться общественным транспортом так часто, как раньше. Учитывая мнения респондентов, была предложена концепция многофункционального жилого дома, идеально подходящего для жизни как во время пандемии, так и после нее, которая бы удовлетворяла всем личным потребностям жителей (см. Рис.1).







- Отдельный вход для жителей дома обеспечит безопасность и комфорт. Доступ в жилые рекреации возможен только по карточкам. При необходимости посетители коммерции могут воспользоваться эвакуационной лестницей.

- Коммерческая зона (см. Рис. 4). Благодаря тому, что в здании находится много различных коммерческих предприятий, появляется возможность меньше пользоваться общественным транспортом. \*

- Детский досуговый центр порадует родителей, если не с кем оставить детей некоторое время. Двухэтажный детский центр на более чем 100 детей, со своим зимним садом и четырьмя классами для различных занятий. (см. Рис.4) \*

- Спортзал. Все мы знаем, что чем ближе спортзал, тем больше хочется в него ходить! \*

- Коворкинг поможет избежать проблем «домашнего офиса»: никаких отвлекающих факторов. Первый уровень представляет собой большое открытое пространство, где люди могут заниматься индивидуальной работой в тишине, с прекрасным видом из панорамных окон, а также отдельным залом для перекуса, разговоров и просто, чтобы немного отвлечься. Второй уровень разделен на несколько частных залов для переговоров или конференций (см. Рис.4).

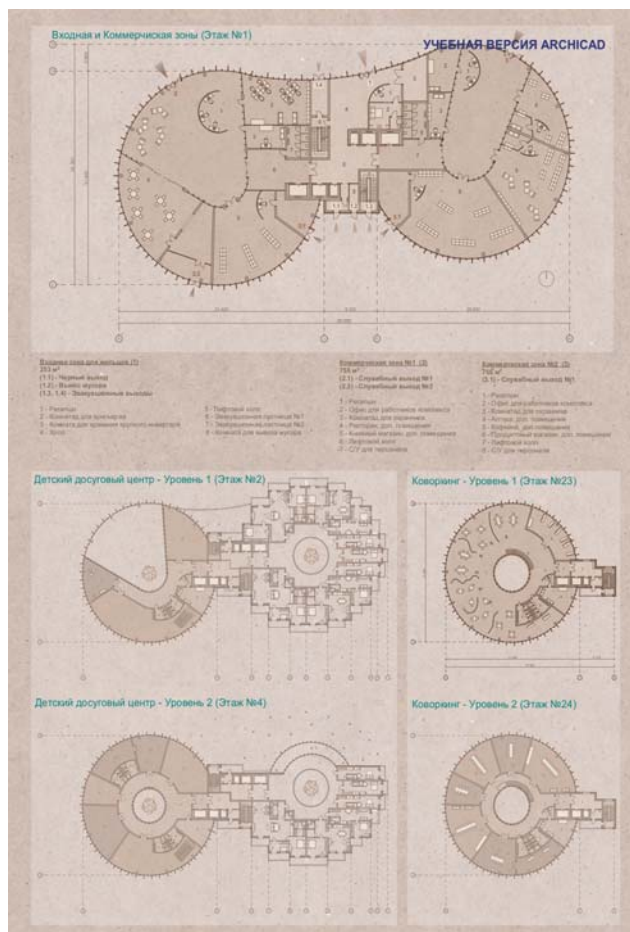


Рис.4 Планировочные решения коммерческих зон.

\*Каждый функционал провоцирующий появление групп людей, учитывает все новые правила работы во время пандемии и нормы по соблюдению социальной дистанции.

Представленный вариант проектного решения становится все более актуален в связи с глобальной проблемой - пандемией COVID 19 [4]. Внедрению таких функций в проектирование жилых домов может быть крайне эффективно, поскольку они менее вредны для окружающей среды, позитивно влияют на самочувствие жителей, эстетически улучшают облик города (см. Рис.5).



Рис.5 Экстерьер, интерьер

Главный плюс такой архитектуры - это гибкость, коммерческие этажи легко переоборудовать под потребности горожан, тем самым повышается уровень комфорта и жизни людей.

#### Литература

1. Российская газета - Неделя № 144(6120), Игорь Елков, Игорь Черняк, 2013 г.

2. E-Magazine "Sustainable building technologies", № 3 Озеленение как инструмент экологических решений, Анна Гераймович, Николай Шилкин, 2013 г.

3. Влияние природы на психику человека. Природная медицина, LAP Lambert Academic Publishing, 2018 г.

4. Всероссийский отраслевой интернет-журнал "Строительство.RU". Экологичное строительство до пандемии и после, 2020 г.

**Designing a multifunctional residential building within a comfortable living environment in a pandemic**

*JEL classification: L61, L74, R53*

**Krits A.M., Gazizov T.H.**

Moscow State University of Civil Engineering(MGSU)

The article examines the problem of modern society that appeared in 2019 and which continues to this day - the COVID 19 pandemic. Until that time, few people thought that we could suddenly be locked in our homes for months, that the office is now in our kitchen or bedroom and that it will be prohibited to use public transport or park in the yard. But today this is our reality, and no one was ready for this, neither the people nor their homes. Existing multi-storey residential buildings are rarely multifunctional and flexible for change. People living in such houses become cut off from the outside world during a lockdown. Today, any infrastructure should be at a minimum accessibility for the citizens, and better in the building itself, so that when an epidemic occurs, people do not find themselves in complete social isolation. As a research method, a survey was conducted of residents of multi-storey buildings in which there is no infrastructure. It was found that most of all people lack fresh air and walks in nature, residents would like to use public transport less, and would like to be more focused while working at home. Based on the results of the survey, a project was proposed for a multi-storey residential building for a better life during a pandemic. Various functions included in the building will allow changing it to the needs of residents, and the technology of vertical gardening and greening of roofs contributes to the improvement of the psychological and physical health of residents. Modern architecture must be ahead of its time, striving for versatility, environmental friendliness and safety.

Keywords: flexible architecture, quarantine, lock-down, work at home, new lifestyle, improved functionality, new features, pandemic.

**References**

1. Russian newspaper - Week number 144 (6120), Igor Elkov, Igor Chernyak, 2013
2. E-Magazine "Sustainable building technologies", No. 3 Greening as a tool for environmental solutions, Anna Geraimovich, Nikolay Shilkin, 2013
3. The influence of nature on the human psyche. Natural Medicine, LAP Lambert Academic Publishing, 2018.
4. All-Russian industrial Internet-magazine "Construction.RU". Green building before and after the pandemic 2020

# Расчёт звукоизоляции воздушного шума двойных лёгких двухслойных ограждений на основе метода сосредоточенных параметров на примере двойного оконного остекления

## Захаров Аркадий Васильевич

кандидат технических наук, профессор кафедры «Архитектура», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), zakharov.arkady@yandex.ru

## Салтыков Иван Петрович

старший преподаватель кафедры «Архитектура», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), vicesalt@mail.ru.

В статье рассматривается метод ориентировочного инженерного расчёта звукоизоляции двухслойных тонких перегородок на примере двойного остекления. В качестве расчётного метода используется «метод сосредоточенных (дискретных) параметров». Расчёт двухслойной лёгкой перегородки основан на модели распространения звука через однослойную звукоизолирующую преграду. Приводится модель расчёта звукоизоляции однослойной, лёгкой перегородки с учётом падения звукоизоляции на резонансах в пластине и с учётом демпфирующего действия воздуха. Рассматриваются формулы для нахождения звукоизоляции для двух участков стандартного частотного диапазона: до и после частоты волнового совпадения. Показано, что возможны три пути прохождения звука через конструкцию оконного заполнения: наиболее значимый вклад в распространение звука вносит прямой путь прохождения. Дан график принципиальной частотной характеристики звукоизоляции двойного остекления на пяти условных участках с объяснением расчётной модели на каждом из них. Выявлено, что до частоты волнового совпадения рост звукоизоляции для двойного остекления соответствует аналогичному росту для одинарной перегородки, за исключением частотной области в окрестностях частоты собственных колебаний; в частотном диапазоне после частоты волнового совпадения, вид графика изоляции также соответствует одинарной звукоизолирующей преграде. На основании исследованных закономерностей, предложен инженерный, графоаналитический, метод расчёта. Составлен алгоритм расчёта звукоизоляции двухслойного остекления. Построен график звукоизоляции окна с однокамерным стеклопакетом. Проведён анализ полученных результатов, сделаны выводы. В целом, можно отметить, что звукоизоляция двойного остекления зависит от поверхностной плотности каждого слоя и размера воздушного промежутка.

**Ключевые слова:** «закон (действия) массы», метод дискретных параметров, звукоизоляция тонких перегородок, звукоизоляция от воздушного шума, поверхностная плотность, приведённая масса, сосредоточенная масса, волновое совпадение, двойное остекление, граничная частота.

## Введение

Метод сосредоточенных параметров, разработанный на рубеже конца XX - начала XXI веков, даёт достаточно близкие результаты к экспериментальным при расчёте однослойных однородных ограждений, работающих в качестве звукоизоляционных преград [1, 2, 3]. Данный метод основан на представлении объектов, участвующих в передаче звуковых колебаний и сред распространения звука в качестве сосредоточенных параметров: «сосредоточенной» и «приведённой» масс [1, 2, 4, 5]. Использование этих двух объектов позволяет применять к процессам распространения звуковых волн законы сохранения количества движения и кинетической энергии, а также решать задачи прохождения и отражения звуковой энергии на границе раздела различных сред, что, как показано в работах [2, 4, 5, 6], позволяет создавать эффективные расчётные модели звукоизоляции воздушного шума однослойных перегородок. Согласно отечественных нормативных документов, строительные перегородки подразделяют на лёгкие (тонкие) с поверхностной плотностью до  $100 \text{ кг/м}^2$ , и массивные, с поверхностной плотностью до  $800 \text{ кг/м}^2$  и выше. В контексте данной статьи, представляется интересным рассмотреть теоретические предпосылки и практические методы расчёта тонких лёгких ограждений. Частным случаем применения лёгких ограждений, в силу их сравнительно низких прочностных и звукоизоляционных показателей, является вариант их сдвоенной установки в ограждающих конструкциях гражданских зданий. Наиболее характерным примером таких ограждений являются тонкие силикатные листы стекла в оконных створках или герметично запаенных стеклопакетах. Данная статья посвящена изучению инженерного метода расчёта звукоизоляции двухслойных стеклянных ограждений и однокамерных стеклопакетов. В настоящее время, в соответствии с СП [7], используется графоаналитический метод для построения частотной кривой изоляции воздушного шума. Несмотря на наглядность и простоту данного метода, его применение основано на статистической обработке экспериментальных результатов и не имеет чётких теоретических оснований. Метод сосредоточенных (дискретных) параметров, используемый для тонких однослойных ограждений [4, 6, 8], будучи распространённым на двухслойные лёгкие перегородки, позволит получить простую и непротиворечивую модель расчёта звукоизоляции воздушного шума.

## Расчётная модель для лёгкой однослойной звукоизолирующей преграды.

Расчётная модель двойной тонкой звукоизолирующей преграды основывается на положениях расчёта звукоизоляции аналогичной однослойной конструкции.



Соответственно, необходимо рассмотреть модель расчёта для одинарной перегородки.

Как показано в работах [4, 6, 8], итоговое значение звукоизоляции для однослойного тонкого ограждения находится по формулам (1) и (2) в диапазоне до волнового совпадения ( $R_{tot.1}$ ) и на последующем участке частотного спектра ( $R_{tot.2}$ ).

$$R_{tot.1} = R_{M.A.L.1} - \Delta R_{res.} + \Delta R_{a1}; f < f_{rp}, \text{ дБ}; \quad (1)$$

$$R_{tot.2} = R_{M.A.L.2} - \Delta R_{res.} + \Delta R_{a2}; f > f_{rp}, \text{ дБ}; \quad (2)$$

где  $R_{M.A.L.1}$ ,  $R_{M.A.L.2}$  - звукоизоляция, приблизительно соответствующая звукоизоляции, вычисленной по закону массы до и после граничной частоты по формулам (3) и (4), дБ;  $\Delta R_{res.}$  - поправки к звукоизоляции на действие волновых резонансов в пластине, дБ, (10);  $\Delta R_{a1}$  и  $\Delta R_{a2}$  - поправки к звукоизоляции на демпфирующее действие воздуха, дБ, формулы (8) и (9).

В соответствии с методом сосредоточенных параметров, вид частотной кривой, без учёта поправок, соответствует известному закону массы. Частотный диапазон разграничивается граничной частотой, начиная с которой, наблюдается явление волнового совпадения, приводящее к резкому провалу в звукоизоляции.

Одной из теоретических предпосылок [1, 4, 8] для рассматриваемого расчётного метода является подход, согласно которому, и среды распространения и телопроводники механических колебаний, рассматриваются до, так называемой, предельной частоты,  $f_{ult.}$ , как несжимаемые, сосредоточенные объекты, выражаемые в акустических расчётах понятием «сосредоточенная масса»,  $m$ , кг/м<sup>2</sup>. В диапазоне после  $f_{ult.}$  эти же объекты становятся «волноводами» и сами становятся средами распространения упругих колебаний, в этом случае, в расчётах их можно выразить в качестве приведённой массы  $\mu$ , кг/м<sup>2</sup>. Приведённая масса среды - масса объёма среды, ограниченного  $1/2\pi$  длины волны и площадью взаимодействия с другим объектом на текущей частоте:

$$\mu = \rho\lambda/2\pi, \text{ кг/м}^2 \quad (3)$$

где  $\rho$  - плотность среды,  $\lambda$  - длина волны.

В приведённой в работах [1, 4, 5, 6] физической модели распространения звука через однослойную перегородку, до частоты  $f_L$ , приведённая масса воздуха перед пластиной,  $\mu_a$ , совершает одновременный упругий удар по сосредоточенной массе пластины  $m$  и приведённой массе среды  $\mu_a$  за пластиной: пластина в этом частотном диапазоне является акустически непрозрачным, несжимаемым объектом. Звукоизоляция в этом частотном диапазоне находится по формуле (4):

$$R_{M.A.L.1} = 10 \lg \frac{1}{\alpha^2} = 10 \lg \left(1 + \frac{m}{2\mu_a}\right)^2 = 10 \lg \left(1 + \frac{\pi m}{\rho_0 \lambda_0}\right)^2, \text{ дБ}; \quad (4)$$

где  $\alpha$  - коэффициент прохождения скорости колебаний в пластину;  $m$  - поверхностная плотность пластины или перегородки, кг/м<sup>2</sup>;  $\rho_0$  - плотность воздуха, кг/м<sup>3</sup>;  $c_0$  - скорость звука в воздухе, м/с;  $\lambda_0$  - длина продольной звуковой волны в воздухе, м;  $\mu_a$  - приведённая масса рассматриваемого фрагмента воздуха, кг, вычисляется по формуле (5).

$$\mu_a = \frac{\rho_0 \lambda_a \cdot a_a \cdot b_a}{2\pi}, \text{ кг / кг}; \quad (5)$$

где  $\lambda_a$  - длина волны в воздухе на рассматриваемой частоте, м;  $a_a$  - толщина фрагмента воздушной среды (луча), м, взаимодействующего с фрагментом пластины,

в данном случае, принимается равной 1 и может не учитываться;  $b_a$  - ширина фрагмента воздушной среды, м, также принимается равной 1 и может не учитываться.

Итоговая запись формулы (4) схожа с записью формулы закона массы для нормального падения звуковых лучей на пластину. В статьях [1, 2, 5] объясняется правомерность использования такой формулы без учёта наклонного падения волн на звукоизолирующую преграду.

После частоты волнового совпадения, процесс прохождения звука через толщину пластины может быть представлен как совместный упругий удар приведённой массы воздуха перед пластиной,  $\mu_a$ , по приведённой массе пластины,  $\mu_{pl.}$ , и приведённой массе воздуха,  $\mu_a$ . Пластина становится средой распространения упругих волн. Для диапазона после частоты волнового совпадения, который для лёгких ограждений, как правило, заканчивается за пределами стандартного частотного спектра, а для массивных - на частоте с ординатой 65 дБ [9], звукоизоляция находится по формуле (6):

$$R_{M.A.L.2} = 10 \lg \frac{1}{\alpha^2} = 10 \lg \left(1 + \frac{\mu_{pl.}}{2\mu_a}\right)^2 = 10 \lg \left(1 + \frac{f m}{2\rho_0 c_0}\right)^2, \text{ дБ}; \quad (6)$$

где  $\mu_{pl.}$  - приведённая масса пластины, кг, определяется по формуле (7);  $\mu_a$  - приведённая масса фрагмента воздушной среды, кг, определяемая после частоты волнового совпадения, по формуле (5), при  $a_a=1$  м и  $b_a=\lambda_{pl.fl.}$  м.

$$\mu_{pl.} = \frac{\rho_{pl.} \lambda_{pl.fl.} \cdot h_{pl.} \cdot b_{pl.}}{2\pi}, \text{ кг / кг}; \quad (7)$$

где  $\lambda_{pl.fl.}$ , длина изгибной волны в пластине, м;  $\rho_{pl.}$  - плотность материала пластины, кг/м<sup>3</sup>;  $b_{pl.}$  - ширина фрагмента пластины, м, принимается равной 1;  $h_{pl.}$  - толщина пластины, м.

В работах [4, 6] рассматривается возникновение увеличения звукоизоляции тонких перегородок на низких частотах до волнового совпадения и на частотах, лежащих сразу за частотой волнового совпадения, что вызвано демпфирующими свойствами воздуха с двух сторон пластины. В отличие от массивных перегородок, сосредоточенные и приведённые массы которых значительно превосходят приведённую массу прилегающего с двух сторон воздуха, для тонких лёгких перегородок поправки на амортизирующее действие воздушной среды будут играть определённое значение: формулы (8) и (9).

$$\Delta R_{a1} = 10 \lg(\alpha_1^2) = 10 \lg \left(\frac{m_{pl.}}{2\mu_a + m_{pl.}}\right)^2, f < f_L, \text{ дБ} \quad (8)$$

$$\Delta R_{a2} = 10 \lg(\alpha_2^2) = 10 \lg \left(\frac{\mu_{pl.}}{2\mu_a + \mu_{pl.}}\right)^2, f > f_L, \text{ дБ} \quad (9)$$

На итоговое значение звукоизоляции пластины также оказывают влияние интерференционные явления от взаимного сложения и взаимного вычитания амплитуд вновь возникающих изгибных волн с отражёнными от торцов закрепления пластины [1, 3, 10]. В результате, на некоторых частотах возникают резонансы, снижающие звукоизоляцию по сравнению с законом массы, а на некоторых - антирезонансы, увеличивающие звукоизоляцию по сравнению с теоретически ожидаемой. Реальный практический учёт этих явлений достаточно сложен и требует полной информации о применяемых материалах в стенах, способах закрепления и габаритных размерах пластины. Для практических инженерных расчётов достаточно учитывать снижение звукоизоляции на резонансах. Оно будет зависеть от



коэффициентов отражения изгибных волн от торцов закрепления. Ориентировочно, при линейной постановке задачи и без учёта диссипативных процессов из-за потерь на внутреннее трение, поправка на резонансы может быть вычислена по формуле (10):

$$\Delta R_{res.} = -20 \lg \frac{1}{1-\beta_1}, \text{ дБ}; \quad (10)$$

где  $\beta_1 = \beta_2$  - коэффициенты отражения колебательной скорости от двух противоположных концов рассматриваемого ограждения, при двухстороннем закреплении, при линейной постановке задачи, определяются по формуле (11):

$$\beta_1 = \frac{\mu_{pl} - \mu_w}{\mu_{pl} + \mu_w}; \quad (11)$$

где  $\mu_{pl}$  - приведённая масса пластины, кг, определяется по формуле (7);  $\mu_w$  - приведённая масса пластины, кг, определяется аналогично, по формуле (7).

### Теоретические основы для вычисления звукоизоляции двойного остекления.

Задача расчёта звукоизоляции двойных ограждений представляется более сложной по сравнению с нахождением звукоизоляции одинарных ограждений по причине наличия в их конструкции косвенных путей распространения звуковой энергии. На рис. 1 показаны три основных пути прохождения звука через сдвоенную конструкцию оконной створки с двойным остеклением или стеклопакетом. Как показывает практика натуральных измерений, наиболее значимым путём распространения звука в оконном заполнении является прямой путь «А», звукоизоляция здесь, как правило, ниже чем на двух других путях [11]. Для практических инженерных расчётов этот путь представляет наибольшее значение.

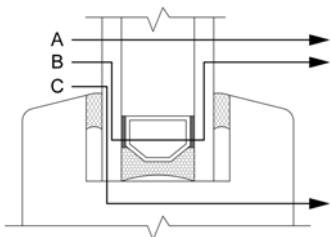


Рис. 1. Основные пути прохождения звука через конструкцию оконной створки с двойным остеклением: А - путь прямого распространения; В и С - пути косвенного распространения шума через элементы стеклопакета и створки.

Частотный диапазон звукоизоляции воздушного шума стеклопакетом или двойным остеклением может быть условно разделён на пять участков, рис. 2, [12]. Звукоизоляция на каждом из участков определяется особенностями физической модели прохождения звука через основные конструкции.

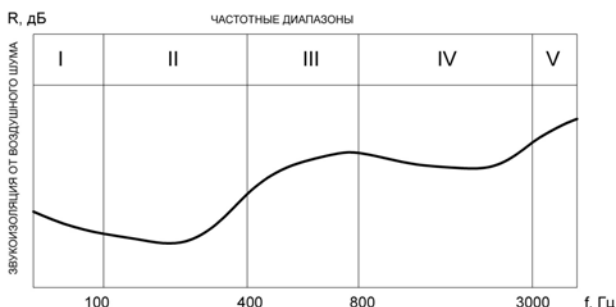


Рис. 2. Характерные частотные диапазоны изоляции воздушного шума двойным остеклением.

На первом участке (I), рис. 2, звукоизоляция определяется массой двух листов стекла, воздух в связи со своей небольшой массой не вносит существенного вклада в общую звукоизоляцию. С точки зрения теории метода дискретных параметров, происходит мгновенная передача энергии через слой воздуха и две пластины. Звукоизоляция на этом участке может быть посчитана по формуле (1) для суммарной поверхностной плотности двух перегородок. Воздух, согласно работам [1, 11], выступает на этих частотах как «сосредоточенная упругость»: объект, аналогичный по своим свойствам сосредоточенным массам твёрдых тел, то есть не являющийся «волноводом». Критерием для перехода к рассмотрению воздуха между стёклами в качестве приведённой массы [1, 11] является предельная частота,  $f_{ult.}$ :

$$f_{ult.} = \frac{c_0}{2\pi L}, \text{ Гц} \quad (12)$$

где  $L$  - ширина воздушного зазора между стёклами, м;  $c_0$  - скорость распространения звука в воздухе, м/с.

Для современных систем остекления и герметичных стеклопакетов, ширина межстекольного зазора у которых невелика, предельная частота лежит за пределами нормируемого частотного диапазона.

Демпфирующим действием воздуха по формулам (8), (9) в инженерном расчёте можно пренебречь из-за небольших значений поправок. После упрощения, с подстановкой значений плотности и скорости звука в воздухе, а также, приняв ориентировочное снижение звукоизоляции на резонансах, равным 6 дБ, можно получить формулу (13).

$$R_{tot.1} = 20 \lg((m_1 + m_2) \cdot f) - 42 - 6 \text{ дБ}; \quad (13)$$

где  $m_1, m_2$  - поверхностные плотности первого и второго слоёв, кг/м<sup>2</sup>;  $f$  - текущая частота, Гц.

На втором участке стандартного частотного спектра (II) возникает первый, главный, резонанс между колеблющимися под действием звуковой энергии от источника двумя листами остекления. Звукоизоляция на этом участке резко падает и может быть вычислена по формуле (14):

$$R_{II}^A = R_{M.A.L.1} + \Delta R_a; \text{ дБ}; \quad (14)$$

где  $R_{M.A.L.1}$  - звукоизоляция по закону массы для одного слоя остекления, с учётом поправки на резонансы, по формулам (4) и (10), дБ;  $\Delta R_a$  - поправка к звукоизоляции за счёт упругих свойств воздуха межстекольного зазора, дБ, по формуле (15).

$$\Delta R_a = 20 \lg \left| 1 - \left( \frac{f}{f_0} \right)^2 \right|, \text{ дБ}; \quad (15)$$

где  $f_0$  - частота свободных колебаний системы, Гц, по формуле (16).

$$f_0 = \frac{60}{\sqrt{a}} \cdot \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{m_1 \cdot m_2}}, \text{ дБ}; \quad (16)$$

где  $a$  - ширина воздушного зазора, м;  $m_1$  и  $m_2$  - поверхностные плотности первого и второго слоёв соответственно.

В самой нижней точке графика, поправка  $\Delta R_a$  будет стремиться к 0, в окрестности этой точки, она может быть вычислена по формуле (15).

На третьем участке (III) демпфирующее действие воздуха в зазоре между стёклами постепенно снижается и звукоизоляция ориентировочно может быть определена по формуле (13). Третий участок заканчивается на частоте, приблизительно, за одну октаву до частоты волнового совпадения (17), для слоя с наибольшей толщиной (при слоях стекла разной толщины).

$$f_{L.} = \frac{c_0^2}{1,8 \cdot c_{pl.dil} \cdot h_{pl.}}, \text{ Гц}; \quad (17)$$

где  $c_{pl.dil.}$  - скорость распространения звуковых продольных волн в материале пластины (ограждения), м/с;  $h_{pl.}$  - толщина пластины (стекла).

На четвёртом участке (IV) происходит падение звукоизоляции до ординаты с частотой волнового совпадения, величина которой находится по формуле (6) для наибольшего по толщине слоя остекления. После упрощения, с учётом резонансов ( $\approx 5$  дБ), формула (6) будет выглядеть как формула (18):

$$R_{tot.2} = 20 \lg((m_1 + m_2) \cdot f) - 58 - 5 \text{ дБ}; \quad (18)$$

После частоты волнового совпадения начинается пятый участок (V), на котором звукоизоляция растёт вплоть до абсциссы с ординатой в 65 дБ, звукоизоляция здесь также находится по формуле (18). Обычно этот участок лежит за пределами нормируемого частотного диапазона от 60 до 4000 Гц, поэтому не представляет реального практического интереса.

Следует отметить, что на условных участках III - V может быть достигнута предельная частота,  $f_{ult.}$ , формула (12), при которой воздух в зазоре станет в полной мере проводником воздушных колебаний и звукоизоляция двух стёкол будет определяться как сумма звукоизоляций каждого из стекол, посчитанных по формулам (13), либо (18). Однако, для большинства применяемых светопрозрачных конструкций в нормируемом по СП диапазоне такой случай нехарактерен.

### Алгоритм ориентировочного инженерного расчёта звукоизоляции двойного остекления

Приведённые выше закономерности позволяют разработать алгоритм приблизительного инженерного расчёта звукоизоляции двойного остекления.

1. Начиная с начала стандартного диапазона, рис. 3, из точки А, проводится вспомогательная прямая, с наклоном в 6 дБ на октаву по формуле (13).

2. Находятся собственная частота колебаний,  $f_0$ , и минимальное значение звукоизоляции по формулам (14) - (16), обозначается точка С на графике.

3. На прямой, проведённой из точки А, находится точка В на расстоянии одной октавы от точки С. Точки А, В и С соединяются.

4. Из точки С проводится прямая, построенная по формуле (14). На пересечении со вспомогательной кривой из точки А отмечается точка D.

5. Вычисляется граничная частота,  $f_{L.}$ , по формуле (17). Считается звукоизоляция по формуле (18), находится точка F.

6. Из точки F проводится прямая с наклоном 6 дБ на октаву, по формуле (18), до границы нормируемого диапазона, получается точка G.

7. На вспомогательной прямой, проведённой из точки А, на одну октаву ниже, отмечается точка E. Точки D, E, F соединяются.

Полученная таким образом кривая показывает минимальную звукоизоляцию двойного светопрозрачного ограждения, при этом не учитывая возможного дополнительного повышения звукоизоляции за счёт воздуха в межстекольном промежутке и антирезонансных явлений для стёкол с большей толщиной и большим зазором. Эти вопросы требуют дальнейшего изучения. На рис. 4, в качестве примера, представлен график звукоизоляции поворотного-откидного окна с двухкамерным стеклопакетом марки 4-12-4 [12].

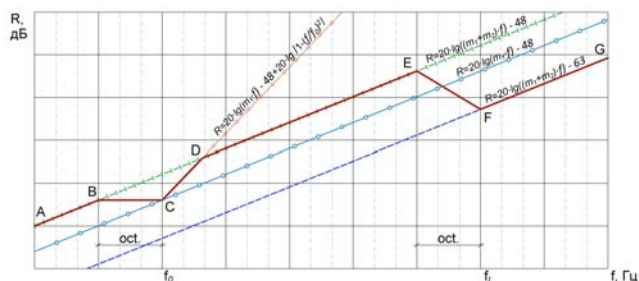


Рис. 3. Построение результирующей кривой звукоизоляции двойного остекления ABCDEFG.

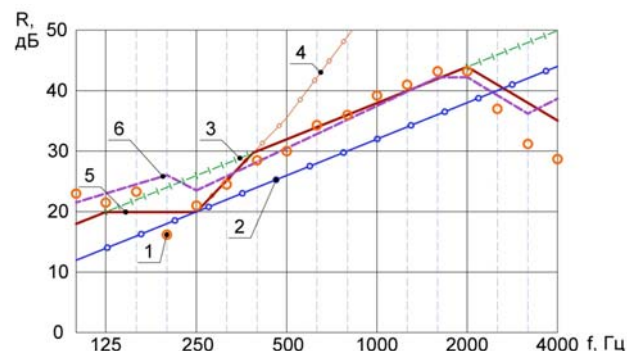


Рис. 4. Графики изоляции воздушного шума полностью открывающимся поворотным-откидным ПВХ-окном, размером 1226x1447 мм с двумя контурами резинового уплотнения по всему периметру, со стеклопакетом 4x12x4: 1 - экспериментальная кривая; 2 - прямая, построенная по формуле (13) для одного слоя остекления; 3 - прямая, построенная по формуле (13) для двух стёкол; 4 - прямая по формуле (14); 5 - кривая звукоизоляции, полученная с использованием рассматриваемого метода; 6 - кривая звукоизоляции, полученная по методу СП [7].

Полученная расчётная кривая лежит на графике достаточно близко к кривой натурных измерений. Расхождение вблизи граничной частоты на высоких частотах может быть обусловлено неплотностями и конструктивными особенностями оконного заполнения в целом.

### Выводы

Приведённый в статье материал позволяет сформулировать следующие выводы:

1. Расчётный метод звукоизоляции двойного остекления базируется на основных теоретических положениях метода сосредоточенных параметров для лёгких однослойных ограждений.

2. Звукоизоляция двухслойных ограждений имеет разную расчётную модель на пяти условных участках стандартного частотного спектра.

3. Звукоизоляция конструкции с двойным остеклением, в основном, зависит от поверхностной массы и толщины стёкол, а также от размеров воздушного промежутка.

4. С точки зрения инженерного метода расчёта, звукоизоляция на большей части стандартного частотного диапазона подчиняется закону массы для сдвоенного ограждения, а снижение изоляции объясняется резонансом на собственной частоте колебания стёкол и явлением волнового совпадения.

5. Приведённый в статье алгоритм ориентировочного инженерного расчёта позволяет строить кривые минимальной звукоизоляции для оконных заполнений, сравнимые по своей точности с методом СП.

В заключении стоит отметить, что расчётные модели для двух- и многослойных лёгких конструкций продолжают представлять научный интерес и нуждаются в дальнейшем изучении и инженерном усовершенствовании.

### Литература

1. Захаров А.В. Дискретные модели прохождения волн при расчетах звукоизоляции в зданиях // Промышленное и гражданское строительство. 2012. № 11. С. 50-54.

2. Захаров А.В. Обеспечение условий неразрывности при косом прохождении звука через массивную пластину // Инновации и инвестиции. 2018. №12. С. 163-166.

3. Захаров А.В. Расчет изоляции звука однородными ограждающими конструкциями // Трета национална конференция за борба с шума. Доклади. Варна: 27-29.10.1973. София, 1973. 316 с.

4. Салтыков И.П. Расчет звукоизоляции тонких перегородок на основе модели с сосредоточенными параметрами // Вестник МГСУ. 2020. Т.15. №3. С. 353-367.

5. Saltykov I.P. An engineering estimation method of the sound insulation of massive partitions on the base of design model with lumped parameters. J. IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 2020. **753** 032046. doi:10.1088/1757-899X/753/3/032046

6. Салтыков И.П. Сравнение результатов расчёта звукоизоляции однослойных перегородок на основе модели с сосредоточенными параметрами с результатами традиционных методов расчёта. // Инновации и инвестиции. 2020. №2. С. 173-180.

7. СП 275.1325800.2016. Конструкции ограждающие жилых и общественных зданий. Правила проектирования звукоизоляции. Минстрой России. М., 2016. 65 с.

8. Захаров А.В., Салтыков А.В. Алгоритм расчёта звукоизоляции однослойных перегородок на основе моделей с сосредоточенными параметрами. // Актуальные проблемы строительной отрасли и образования. Сборник докладов Первой Национальной конференции. Москва. 30.09.2020. Изд.: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет.

9. Zakharov A.V. and Saltykov I.P. The third frequency range of the sound insulation plot of the single-layer partitions. J. IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 2020. **753** 032064. doi:10.1088/1757-899X/753/3/032064

10. Разживин В.М. Изоляция воздушного шума легкими ограждающими конструкциями зданий с учетом их закрепления. // Монография. Пенза, 2014, 120 с.

11. Захаров А.В., Салтыков И.П. Постановка задачи расчёта звукоизоляции воздушного шума двухслойными массивными ограждениями на основе моделей с сосредоточенными параметрами. // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering, 2020, 16(4). извлечено от <https://ijccse.iasv.ru/index.php/ijccse/article/view/326>

12. Борискина И.В., Плотников А.А., Захаров А.А. Проектирование современных оконных систем гражданских зданий. К. Изд. Домашевская О.А., 2005. 320 с.

**Sound air noise insulation's calculation of the double light double-layer barriers on the base of the concentrated parameters method by the example of a double window glazing**

JEL classification: L61, L74, R53

Zakharov A.V., Saltykov I.P.  
NIU MGSU)

The article considers the method of approximate engineering computation of sound insulation of two-layer thin partitions on the example of a double glazing. The "method of concentrated (discrete) parameters" is used as the calculation method. The calculation of a two-layer light partition is based on the model of sound propagation through a single-layer sound barrier. A model for the calculating of the sound insulation of a single-layer, light partition, is given. It takes into account the sound insulation lowering at resonances in the plate and the damping effect of an air. Formulas for the sound insulation calculation for two sections of the standard frequency range are considered in two cases. They are: before and after the frequency of the wave coincidence. It is shown that there are three possible ways for sound to pass through the window filling structure. And the most significant contribution to sound propagation is made by the direct path of the passage. A graph of the principal frequency response of the double-glazed sound insulation on five conditional sections with an explanation of the computational model is given. It is revealed, that to the frequency of the wave coincidence, the growth of the insulation, for double glazing corresponds to a similar increase for a single partition, with the exception of a frequency region in the neighborhood of the limit frequency. The shape of the isolation curve also corresponds to a single sound-insulating barrier at the after coincidence frequency range. An engineering and semi-graphical method of calculation is proposed on the basis of the studied patterns. An algorithm for calculating of the sound insulation of a double-layer glazing is developed. The graph of the sound insulation of a window with a single-chamber double glazing unit is constructed. The analysis of the obtained results is carried out, the conclusions are drawn. In general, it can be noted, that the sound insulation of a double glazing depends on the surface density of each layer and the size of the air gap.

Keywords: "Mass Action Law", the method of discrete parameters, sound insulation of single-layer partitions, air noise isolation, surface density, reduced mass, concentrated (discrete) mass, wave coincidence, double glazing, limit frequency.

### References

1. Zakharov A.V. Discrete models of wave propagation in the calculation of sound insulation in buildings for Industrial and civil construction. 2012. No. 11. S. 50-54.

2. Zakharov A.V. Ensuring continuity conditions for oblique sound passage through a massive plate // Innovations and investments. 2018. No. 12. S. 163-166.

3. Zakharov A.V. Calculation of sound insulation by homogeneous enclosing structures // Treta National Conference for the fight against noise. Report. Varna: 27-29.10.1973. Sofia, 1973.316 p.

4. Saltykov I.P. Calculation of sound insulation of thin partitions on the basis of a model with lumped parameters. Vestnik MGSU. 2020.T.15. Number 3. S. 353-367.

5. Saltykov I.P. An engineering estimation method of the sound insulation of massive partitions on the base of design model with lumped parameters. J. IOP Conf. Ser. : Mater. Sci. Eng. 2020.753 032046.doi: 10.1088 / 1757-899X / 753/3/032046

6. Saltykov I.P. Comparison of the results of calculating the sound insulation of single-layer partitions based on the model with lumped parameters with the results of traditional calculation methods. // Innovation and investment. 2020. No. 2. S. 173-180.

7.SP 275.1325800.2016. Fencing structures for residential and public buildings. Soundproofing design rules. Ministry of Construction of Russia. M., 2016.65 p.

8. Zakharov A.V., Saltykov A.V. Algorithm for calculating the sound insulation of single-layer partitions based on models with lumped parameters. // Actual problems of the construction industry and education. Collection of reports of the First National Conference. Moscow. 09/30/2020. Publ. : National Research Moscow State University of Civil Engineering.

9. Zakharov A.V. and Saltykov I.P. The third frequency range of the sound insulation plot of the single-layer partitions. J. IOP Conf. Ser. : Mater. Sci. Eng. 2020.753 032064.doi: 10.1088 / 1757-899X / 753/3/032064

10. Razzhivin V.M. Isolation of airborne noise with light building envelopes, taking into account their fastening. //Monograph. Penza, 2014, 120 p.

11. Zakharov A.V., Saltykov I.P. Statement of the problem of calculating the sound insulation of airborne noise with two-layer massive barriers based on models with lumped parameters. // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering, 2020, 16 (4). Retrieved from <https://ijccse.iasv.ru/index.php/ijccse/article/view/326>

12. Borisкина I.V., Plotnikov A.A., Zakharov A.A. Design of modern window systems for civil buildings. K. Ed. Domashevskaya O.A., 2005.320 p.



# Рекомендации по расчету покрытия-оболочки с ребрами из цельной древесины

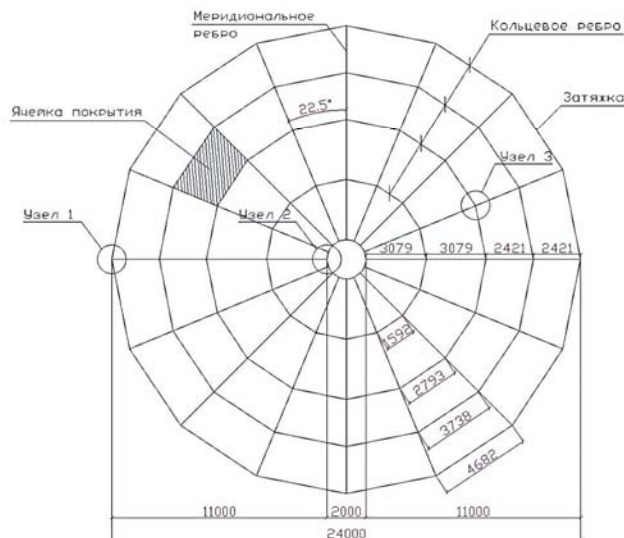
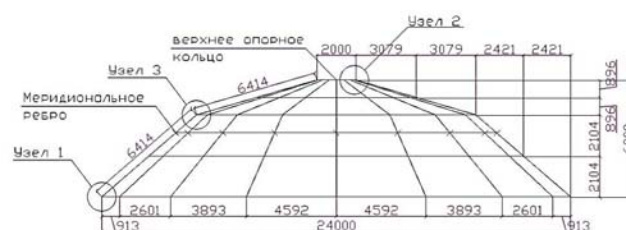
**Клюкин Александр Александрович**  
старший преподаватель, Московский Государственный Строительный Университет, mgsu58@mail.ru

Даны общие определение и характеристики пространственных деревянных конструкций. Указаны основные преимущества покрытий-оболочек по сравнению с плоскостными деревянными конструкциями. Обозначена цель работы: отработка методики расчета покрытия-оболочки из элементов цельного сечения. В статье приведены общие сведения о проектируемой конструкции из цельной древесины. Выполнен расчет конструкции и ее элементов на нагрузку от собственного веса, веса покрытия и двух вариантов распределения снеговой нагрузки выполнен в ПК LIRA. Приведены результаты расчета конструкции и узлов покрытия-оболочки из цельнодеревянных элементов составного сечения. Даны некоторые рекомендации по определению коэффициентов нагружения в зависимости от типа покрытия. На завершающем этапе были проанализированы результаты расчетов и сделаны сравнения с экспериментальным исследованием. Определены направления дальнейшей работы. Ведутся уточняющие расчеты всех сложных узловых соединений методом объемного конечного элемента. Проводится решение задачи в нелинейной постановке и дальнейшее сравнение результатов расчета с итогами проведенных ранее испытаний.

**Ключевые слова:** деревянные конструкции, изополя напряжений, кратковременные нагрузки, элементы цельного сечения, пространственные конструкции, оболочки, покрытие.

Пространственные деревянные конструкции – это конструкции или покрытия в которых все элементы работают совместно. Одной из самых распространенных пространственных покрытий является оболочка. Такие покрытия менее материалоемки по сравнению с плоскостными конструкциями и могут выполнять одновременно ограждающую и несущую функции.

Целью данной работы был поиск и отработка методики расчета пространственной конструкции и основного узла в точке перегиба конструкции.



Характеристики проектируемой конструкции: Диаметр – 24 м; Высота – 6 м; Диаметр верхнего опорного кольца – 2 м; Сечение меридиональных ребер – 150x450 мм.

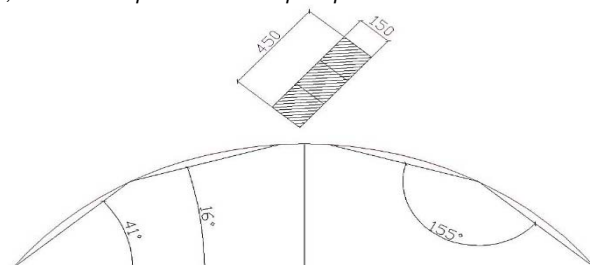


Рис. 1. Схема проектируемой пространственной конструкции.



По своему очертанию рассчитываемая конструкция относится к сооружениям с коническими круговыми покрытиями. Поэтому коэффициенты  $\mu_1$  и  $\mu_2$  для определения величины расчетного снегового давления на покрытие шатра определялись по приложению «СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия» Б.12 «Здания с коническими круговыми покрытиями» (таблица 1).

Таблица 1

$\mu_1$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$\mu_2$	0,00	0,04	0,14	0,31	0,50	0,70	0,87	0,98	1,00	0,92	0,72	0,41	0,00
z	0	1,00	2,00	3	4,00	5,00	6	7,00	8,00	9	10,00	11,00	12
$C_{s,1}$	1,733	1,733	1,733	1,733	1,733	1,733	1,733	1,733	1,733	1,733	1,733	1,733	1,733
r	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
$\beta$	0	15,00	30,00	45	60,00	75,00	90	105,00	120,00	135	150,00	165,00	180
$\sin\beta$	0	0,259	0,500	0,707	0,866	0,966	1,000	0,966	0,866	0,707	0,500	0,259	0,000

Расчет конструкции ведется в программном комплексе LIRA. Для предварительного общего расчета свода необходимо задать жесткости всех элементов (таблица 2).

Таблица 2

Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости-(т,м) расп.вес-(т,м))
1	Швеллер 20П	$q=0.0183615$
		$EF=49154.4, Ely=321$
		$EIz=28.1, GIk=0.374$
		$Y1=1.08, Y2=2.49, Z1=6.54, Z2=6.54, RU\_Y=0, RU\_Z=0$
2	Брус 15 X 45	$Ro=0.5, E=1e+006, GF=0$
		$V=15, H=45$
		$EF=67500, Ely=1139.06$
		$EIz=127, GIk=162$
3	Брус 15 X 20	$Ro=0.5, E=1e+006, GF=0$
		$V=15, H=20$
		$EF=30000, Ely=100$
		$EIz=56.2, GIk=50.7$
4	Пластина Н 4	$E=1e+006, V=0.02, H=4, Ro=0.5$

На данном этапе не требуется задавать приведенные сечения. В расчете всей конструкции важно учесть все нагрузки и коэффициенты. Правильно определить загрузки и построить рабочую схему покрытия (рис.2.а.). Основным несущим элементом данного шатра является ребро составного сечения из цельных брусев. С шарнирными опорами на концах и жестким узлом в месте перегиба (рис.2.б.). При определенных способах устройства обрешетки покрытие можно считать по приведенной схеме с несущими ребрами в виде таврового сечения. Такой расчет позволяет снизить вес конструкций путем уменьшения сечений, что очень важно при ограниченном сортаменте пиломатериалов.

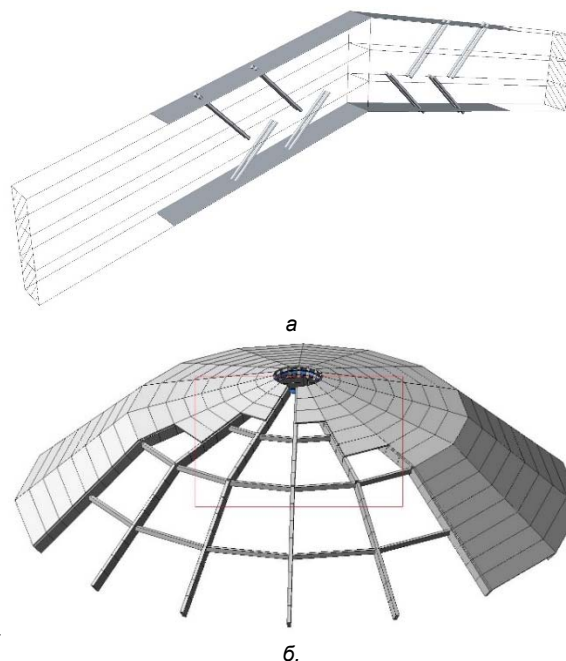


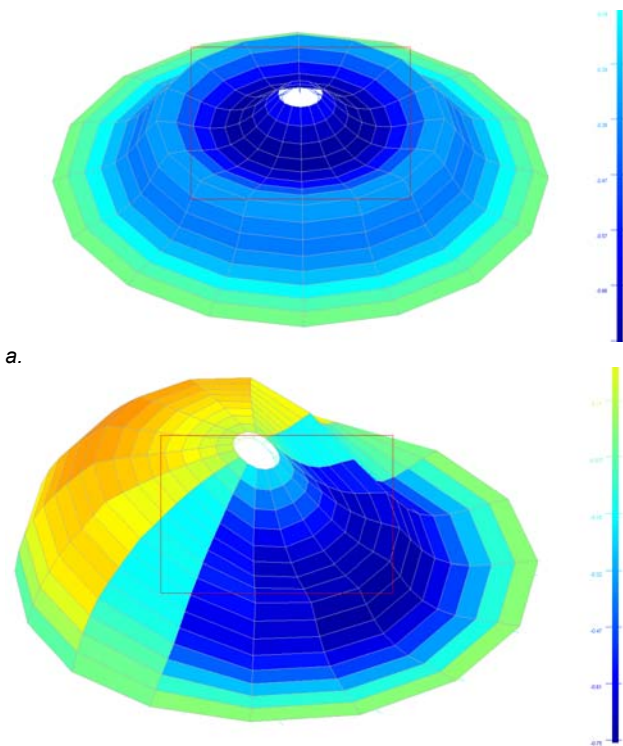
Рис. 2. а - схема конструкции в ПК LIRA, б – узел перегиба главного ребра

Создаем три вида загрузки:

1. собственный вес конструкции;
2. собственный вес + равномерно распределённая снеговая нагрузка по всей поверхности покрытия;
3. собственный вес + неравномерно распределённая снеговая нагрузка на половине поверхности покрытия.

При симметричной нагрузке (рис.3.б.) максимальное значение сжимающего продольного усилия  $N$  оказалось в опорных частях меридиональных ребер ( $\approx -5,0$  тс.), максимальное значение перерезывающей силы  $Qz$  – в опорной части ( $\approx -1,2$  тс.) и в узле сращивания элементов меридиональных ребер ( $\approx \pm 0,7$  тс.), максимальное значение изгибающего момента  $Mu$  в узле сращивания ( $\approx -0,75$  тс·м).

При несимметричном нагружении односторонней (рис.3.а.) снеговой нагрузкой ситуация складывается иначе: максимальное значение сжимающего продольного усилия  $N$  оказалось в опорной части меридионального ребра со стороны загруженной части шатра ( $\approx -2,2$  тс). Второй по величине результат располагается с обратной стороны шатра, так же на опорной части ( $\approx -1,5$  тс). В нижней плети со стороны загрузки имеются участки со сравнительно малым по величине значением растягивающего усилия ( $\approx +0,36$  тс). Значение перерезывающей силы  $Qz$  – также изменилось и приняло максимальные значения в ребре, находящемся со стороны загрузки на опоре ( $\approx -0,7$  тс.) и в узле сращивания ( $\approx \pm 0,36$  тс.), максимальная величина изгибающего момента  $Mu$  в узле сращивания ( $\approx -0,17$  тс·м).



а.  
б.  
Рис. 3. а – изополя перемещений при несимметричной снеговой нагрузке, б – изополя перемещений при симметричной снеговой нагрузке

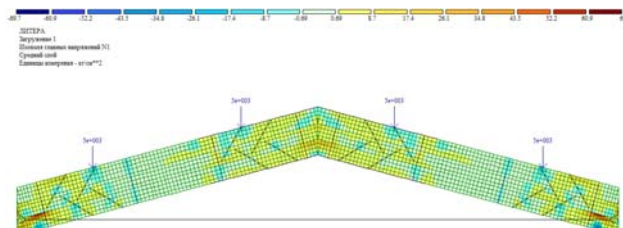


Рис.4. Изополя напряжений N1 в узле перегиба.

В настоящее время проведены экспериментальные исследования конструкции при кратковременных нагрузках и уточнены предложения по расчету пространственных конструкций из цельнодеревянных элементов составного сечения. А так же формируются рекомендации по расчету отдельных узлов методом объемного конечного элемента с учетом совместной работы брусьев, металлических стержней и пластин (рис.4.).

#### Литература

1. Пятикрестовский К.П., Колчунов В.И. и др.: Пространственные конструкции покрытий. Учебное пособие.-М.:Изд-во АСВ, 2008
2. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»
3. СП 64.13330.2017. «Деревянные конструкции»
4. Пятикрестовский К.П. Пространственные конструкции покрытий из древесины: учебное пособие / К. П. Пятикрестовский; М-во образования и науки Росс. Федерации, ФГБОУ ВПО «Моск. Гос. строит. ун-т». – Москва: МГСУ, 2012. – 106с
5. Линьков В.И. Деформативность соединений деревянных элементов на наклонных ввинченных стержнях // Научно-технический вестник Поволжья. №5 2013г. – Казань НТВП с. 247-251

#### Design guidelines for sheathing with solid wood ribs

JEL classification: L61, L74, R53

Klyukin A.A.

Moscow State University of Civil Engineering

The general definition and characteristics of spatial wooden structures are given. The main advantages of cover-shells in comparison with flat wooden structures are indicated. The purpose of the work is indicated: the development of the method for calculating the coating-shell from the elements of a solid section. The article provides general information about the designed solid wood structure. The calculation of the structure and its elements for the load from its own weight, the weight of the pavement and two variants of the distribution of the snow load was carried out in the LIRA software package. The results of calculating the structure and nodes of the covering-shell made of solid wood elements of a composite section are presented. Some recommendations are given for determining the loading coefficients depending on the type of coating. At the final stage, the calculation results were analyzed and comparisons were made with the experimental study. Directions for further work have been identified. Refining calculations of all complex nodal connections are carried out using the volumetric finite element method. The problem is solved in a nonlinear formulation and further comparison of the calculation results with the results of earlier tests is carried out.

Key words: wooden structures, stress isofields, short-term loads, solid-section elements, spatial structures, shells, coating.

#### References

1. Pyatikrestovsky K.P., Kolchunov V.I. and others: Spatial roof structures. Textbook.-M.: Publishing house ASV, 2008
2. SP 20.13330.2016 "Loads and impacts"
- 3.SP 64.13330.2017. "Wooden structures"
4. Pyatikrestovsky K.P. Spatial structures of wood coatings: a tutorial / K. P. Pyatikrestovsky; Ministry of Education and Science Ross. Federation, FGBOU VPO "Mosk. State builds. un-t". - Moscow: MGSU, 2012. -- 106s
5. Linkov V.I. Deformativity of wooden element connections on inclined screwed rods // Scientific and technical bulletin of the Volga region. No. 5 2013 - Kazan NTVP s. 247-251

# Зеленое строительство: сегодня и завтра

## Тускаева Залина Руслановна

канд. экон. наук, доц., заведующая кафедрой «Строительное производство», ФГБОУ ВО Северо-Кавказский горно-металлургический институт (ГТУ), tuskaevazalina@yandex.ru

## Куликова Екатерина Николаевна

канд. техн. наук, доц., ФГБОУ НИУ «Высшая школа экономики», enkulikova@hse.ru

## Чукин Евгений Анатольевич

магистр, ФГБОУ ВО Северо-Кавказский горно-металлургический институт (ГТУ), 9992234@mail.ru

## Тагиров Тимур Алиханович

студент, ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, tagirov\_timur@mail.ru

Мировое сообщество стоит перед решением глобальных задач, требующих новых эффективных подходов для сохранения среды обитания людей. Необходимо выявить направления деятельности, имеющие значительный резерв улучшения экологических показателей. Предположительно огромный резерв решения экологических проблем сосредоточен и может быть решен через сферу строительной отрасли.

В статье применены статистический, абстрактно-логический методы исследования для решения, поставленной в статье задачи. Использованы результаты анализа экологического состояния проблем строительства в Российской Федерации и за рубежом.

Авторами статьи проанализировано состояние вопроса и предложены ключевые направления решения рассматриваемой проблемы через продвижение политики реализации «Зеленых стандартов», «Зеленого строительства», обоснована необходимость популяризации зеленого строительства.

Учитывая современные реалии, решение экологических проблем общества через строительную сферу должно стать приоритетной задачей, непрерывно решаемой и постоянно поддерживаемой. Развитие всего мирового сообщества, реализация новых технологий в строительстве должны основываться на соблюдении принципов бережного подхода.

Зеленое строительство будет эффективно только при системном подходе к рассматриваемой задаче. На взгляд авторов, оно должно стать мировым трендом, комплексным знанием структурированным стандартами проектирования и строительства и обязательными для применения.

Зеленые стандарты постепенно должны перестать носить рекомендательный характер. И чем раньше это произойдет, тем лучше. Безусловно, что это очень сложный процесс, но без своевременного его решения проблем связанных с экологией на земле будет становиться все больше и больше.

**Ключевые слова:** зеленые технологии, зеленое строительство, зеленые стандарты, экология.

Очевидно, что уровень продвижения теории зеленого строительства зависит от достижений науки и адаптированных к этой теории технологий, от активности государственной позиции в этой области, подготовленности общества к решению проблемы независимо от финансовых возможностей и коммерческой выгоды принимаемых решений. В создавшихся условиях и на современном этапе развития общества решение экологических проблем общества, как в частности и строительства должно стать приоритетной задачей, постоянно и жестко придерживаемой политикой. Политика развития общества, новых технологий и строительства должны основываться на жестком соблюдении принципов бережного и разумного подхода к окружающей среде.

21 век требует серьезного переосмысления отдельных аспектов строительной деятельности. Это диктуется серьезными рисками связанными с глобальными изменениями климата, значительным истощением ресурсов вследствие неэкономного их расходования и уже значительными и ощутимыми нагрузками на мировую экосистему. Достаточно длительные исследования проблем глобального потепления выявили, что современные здания – один из основных источников загрязнения окружающей среды. Зданиями потребляется первичной энергии в пределах 40% , электричества 67%, 40% всего сырья и запасов питьевой воды 14%. На отрасль приходится тридцать пять процентов всех выбросов углекислого газа и половина всех твердых бытовых отходов [ 1].

В перечень основных задач зеленого строительства предполагается отнести: снижение отрицательного воздействия от объектов строительной деятельности на окружающую среду за счет соответствующих технологий и решений; снижение нагрузок на инженерные сети; оптимизация затрат энергоносителей на содержание объектов и т.д.

К числу основных законов и нормативных актов регулирующих требования по обеспечению экологической безопасности в строительстве можно отнести Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об охране окружающей среды» [2], который содержит основные требования на всех этапах строительства. Это технологии и требования по рациональному использованию, восстановлению и воспроизводству природной среды. В соответствии с законом должны учитываться предполагаемые последствия (экологические, экономические, демографические и другие) от строительства и эксплуатации будущего объекта. В ходе проектных работ должны, в обязательном порядке, учитываться нормы допустимой антропогенной нагрузки и в случае необходимости предлагаться меры ее снижения. Ввод объекта допускается только при соблюдении всех мер по охране окружающей среды, наличии необходимых технических средств и технологий по устранению вредных выбросов. В ходе эксплуатации должны соблюдаться нормативы, характеризующие качество окружающей среды, касающиеся обезвреживания и размеще-

ния отходов, снижения вредных выбросов. Вывод объекта строительства из эксплуатации также предполагает разработку и реализацию мер по восстановлению окружающей среды [2]. Наряду с выше обозначенным ФЗ обеспечение экологической безопасности при строительстве регламентируют такие законодательные акты: ФЗ № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [3], ФЗ № 136-ФЗ «Земельный кодекс Российской Федерации» [4], ФЗ № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации» [5].

Вполне очевидно, что нормативы качества окружающей среды со временем все больше будут ужесточаться и это не праздное желание, а острая необходимость [6].

Поэтому на сегодняшний день актуальна задача по формированию «зеленых стандартов». Назначение стандартов в оценке степени соответствия зданий и условий их эксплуатации требованиям экологии.

Зеленые стандарты призваны обеспечить переход от традиционного проектирования и строительства к устойчивому, подразумевающему основные принципы: безопасность и здоровые условия для жизнедеятельности человека; максимально возможное ограничение негативного воздействия на окружающую среду для учета интересов будущих поколений.

Разработка и внедрение стандартов Зеленого строительства безусловно будет способствовать развитию инновационных технологий, улучшению качества жизни общества, состояния окружающей среды, стимулировать экономику и бизнес. Оно может и должно стать инструментом разумного мироустройства, разумной экономики. Суть этого феномена заключается в том, что зеленое строительство, осуществляемое на основе зеленых стандартов, способно корректировать и управлять развитием общества, его экономикой и инфраструктурой.

Этот подход может и должен послужить рычагом и механизмом устойчивого развития общества, решения глобальных проблем, накопившихся в обществе в связи с нерешенностью и отстранением от глобальных проблем человечества в целом, не только в рамках отдельно взятой страны.

Основные разделы стандартов LEED и BREEAM, наиболее популярные в мире в области Зеленого строительства, включают:

- LEED;
- BREEAM.

Успех в достижении целей Зеленого Строительства зависит от многих глубинных факторов в общественной жизни, политики государств и мирового сообщества, профессиональных знаний в различных областях деятельности, общей заинтересованности и согласованности всех слоев общества и специалистов разных профессий, способных и стремящихся к совместной деятельности. В решении задач «Зеленого строительства» необходим соответствующий интеллектуальный багаж и практический опыт в вопросах: инженерных коммуникаций, энергетике, строительных конструкций, материаловедении, экологии, архитектуре, градостроительстве, инновациях, экономике, праве, организации, медицине и т.д.

Состояние окружающей среды, резко ограничивающее возможности дальнейшего роста экономики, требует формирования нового «зеленого» курса экономики. Поэтому в различных международных документах чаще используются термины «зеленая» промышленность,

«зеленые» рынки, «зеленые» инновации, подразумевающие новые технологии с минимальным воздействием на окружающую среду ( биотопливо, альтернативная энергия и др. [1].

Под «зелеными» технологиями в современном обществе принято понимать безотходные производства, неагрессивные к внешней среде и соответственно к человеку. В последнее время наблюдается относительный рост «зеленых» зданий в мире. К концу XX столетия стала остро нарастать необходимость в улучшении состояния экологии. Это и явилось причиной популяризации «зеленых» технологий в строительстве. [7]

Значительный резерв, в частности в России, имеется в части возможности значительного энергосбережения зданий, занимая одно из последних мест в мире. [8], [9]. «В Америке расход на 1 м<sup>2</sup> жилья в год составляет 30 Ккал, в России 600 Ккал на 1 м<sup>2</sup> (превышение в 20 раз [1].

Некоммерческое партнерство (НП) «Центр экологической сертификации – Зеленые стандарты» совместно с бюджетным учреждением «Центральное бюро информации Минприроды России», а также Национальным объединением строителей «НОСТРОЙ» разработали ГОСТ Р 54954-2012 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости» от 30.08.2012 года. В нем обозначены основные положения, установлены принципы, категории, значения основных показателей [10].

Будем надеяться, что наметившаяся тенденция эко-строительства, не в очень отдаленном будущем сподвигнет к масштабному переходу от единичных пока «зелёных» сооружений к целым «зелёным» районам и городам. Экологичное строительство предполагает в значительной степени использование вторичного сырья, применение альтернативных источников энергии, новых инновационных материалов и утилизацию мусора.

Европейский опыт и европейское мышление в этом плане пока опережают российский опыт. «Зеленые технологии» там раньше нашли применение и развиваются пока активнее. Например, большое распространение там получают самодостаточные энергоэффективные дома, строящиеся с использованием только естественных материалов и обеспечивающие себя энергией.

Постепенное распространение получают направления экоаутек, то есть строительство объектов преимущественно из природных материалов, а также экوفутизм – здания без вредных или опасных веществ.

В России применение «зелёных» технологий началось приблизительно 10-15 лет назад.

Согласно табл. 1 по рейтинговой системе LEED в России сертификацию прошли следующие 4 объекта [11].

Таблица 1  
Объекты, прошедшие сертификацию по системе LEED

Название объекта	Город	Баллы	Схема оценки
1	2	3	4
«Баркли-парк»	Москва	77	LEED-CS v2009
Офис Bovis Lend Lease	Москва	50	LEED-CI v2009
Экоофис	Сколково	50	LEED-NC v2009
Офис FUDS	Москва	77	LEED-CI v2009
ТЦ «Галерея»	Санкт-Петербург	78	LEED-CS v2009



По системе BREEAM в стране сертифицировано более 10 объектов [12].

В нашей стране «зелёные» технологии преимущественно пока с акцентом на энергосберегающие технологии и экологичные материалы.

В сфере энергосбережения - эффективная теплоизоляция, снижение потерь в вентиляционной системе, проёмах и т.д.

«Зелёными» мероприятиями, которые наиболее актуальны для внедрения в России могут служить: улучшение систем отопления, теплоизоляции, водосбережение, использование энергии солнца и ветра, использование энергоэффективных механизмов; расширение спектра экологичных материалов и т.д.

На сегодня, вполне очевидно, что «зелёные технологии» пока более дорогостоящие в сравнении с традиционными. Но с их использованием связано удешевление всей последующей эксплуатации зданий, сокращение затрат в долгосрочной перспективе.

И второй, не менее важный фактор, который становится все значимее - сохранность окружающей среды, который могут и должны обеспечивать зеленые технологии.

Исходя из проведенного анализа, следует сделать вывод, что «Зеленое строительство» - это целая философия, требующая фундаментального подхода, планетарного, государственного, отраслевого коллективного и индивидуального подхода и понимания. Для решения проблем, связанных с «Зеленым строительством» необходимо применять современные высокоэффективные, научно-обоснованные экологические, социальные и экономические инструменты, комплексно направленные, опережающими методами, на профилактику негативного влияния деятельности человека на окружающую среду.

## Литература

1. Грибова Е.В., Чернецкова А.М., Борисова Н.И., Борисов А.В. Мировое и отечественное развитие «зеленых» технологий в современном градостроительстве // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2016. № 3 Электронный ресурс. URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2016/03/11216> (дата обращения: 15.09.2020).
2. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об охране окружающей среды».
3. : Федеральный закон от 04 мая 1999г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»,
4. Федеральный закон от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ «Земельный кодекс Российской Федерации»,
5. Федеральный закон от 03 июня 2006 г. № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации».
6. Емельяненко, К. М. Обеспечение экологической безопасности строительства / К. М. Емельяненко. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 5 (191). — С. 20-22. — URL: <https://moluch.ru/archive/191/48178/> (дата обращения: 08.10.2020).
7. Плотникова, Л. В. Экологическое управление качеством городской среды на высокоурбанизированных территориях: автореферат дис. ... д-ра экон. наук. М., 2009. — 37 с.
8. Борисова Н.И., Борисов А.В. К вопросу об энергоресурсосбережении и энергоаудите ЖКХ регионов Рос-

сии в новых экономических условиях // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. 2014. № 3 (03).С.11-17.,

9. Бобылев С.Н., Захаров В.М. Зеленая экономика и модернизация. Эколого-экономические основы устойчивого развития. - М., Изд. Институт устойчивого развития. 2012.— 90 с.

10. ГОСТ Р 54954-2012. Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости. — М., Стандартинформ, 2012. — 48 с.

11. Совет по экологическому строительству. Рынок зелёного строительства в России. [Электронный ресурс], URL: <http://www.rugbc.org/ru>

12. Егорова М.С., Цубрович Я.А. Анализ востребованности «зеленых» технологий в России. Томск, 2015. Егорова М.С. Российская стратегия развития экологического строительства // Управление мегаполисом: Научно-теоретический и аналитический журнал. №6(36), 2013. — М.: Издательство НИК «Контент – Пресс», 2013.

## Green building: today and tomorrow

JEL classification: L61, L74, R53

Tuskaeva Z.R., Kulikova E.N., Chukin E.A., Tagirov T.A.

North-Caucasian Mining and Metallurgical Institute (GTU), National Research University "Higher School of Economics", NRU MGSU

The world community is faced with solving global problems that require new effective approaches to preserve the human environment. It is necessary to identify areas of activity that have a significant potential for improving environmental performance. Presumably, a huge reserve for solving environmental problems is concentrated and can be solved through the sphere of the construction industry.

The article uses statistical, abstract-logical research methods to solve the problem posed in the article. The results of the analysis of the ecological state of construction problems in the Russian Federation and abroad are used.

The authors of the article analyzed the state of the issue and proposed key directions for solving the problem under consideration through promoting the policy of implementing "Green Standards", "Green Building", substantiated the need to popularize green building. Taking into account modern realities, solving the environmental problems of society through the construction sector should become a priority task that is continuously being addressed and constantly supported.

The development of the entire world community, the implementation of new technologies in construction should be based on the observance of the principles of a careful approach.


Green building will be effective only with a systematic approach to the problem under consideration. In the opinion of the authors, it should become a global trend, complex knowledge structured by design and construction standards and must be applied.

Green standards should gradually cease to be advisory in nature. And the sooner that happens, the better. Of course, this is a very difficult process, but without its timely solution, the problems associated with ecology on earth will become more and more.

Key words: green technologies, green building, green standards, ecology.

## References

1. Gribova E.V., Chernetskova A.M., Borisova N.I., Borisov A.V. World and domestic development of "green" technologies in modern urban planning // Economics and management of innovative technologies. 2016. No. 3 Electronic resource. URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2016/03/11216> (date accessed: 15.09.2020).
2. Federal Law of 10.01.2002 N 7-FZ (as amended on 29.07.2017) "On environmental protection".
- 3.: Federal Law of May 04, 1999. No. 96-FZ "On the protection of atmospheric air",
4. Federal Law of October 25, 2001 No. 136-FZ "Land Code of the Russian Federation",

- 
5. Federal Law of June 03, 2006 No. 74-FZ "Water Code of the Russian Federation".
  6. Emelianenko, KM Ensuring the environmental safety of construction / KM Emelianenko. - Text: direct // Young scientist. - 2018. - No. 5 (191). - S. 20-22. - URL: <https://moluch.ru/archive/191/48178/> (date accessed: 10/08/2020).
  7. Plotnikova, LV Ecological management of the quality of the urban environment in highly urbanized territories: abstract dis. ... Dr. econ. sciences. M., 2009. -- 37 p. 8. Borisova N.I., Borisov A.V. On the issue of energy resources saving and energy audit of housing and communal services of regions of Russia in new economic conditions // Actual problems of economics and management. 2014. No. 3 (03) .P.11-17.,
  9. Bobylev S.N., Zakharov V.M. Green economy and modernization. Ecological and economic foundations of sustainable development. - M., Ed. Institute for Sustainable Development. 2012.- 90 p.
  10. GOST R 54954-2012. Conformity assessment. Environmental requirements for real estate objects. - M., Standartinform, 2012. -- 48 p.
  11. Green Building Council. Green building market in Russia. [Electronic resource], URL: <http://www.rugbc.org/ru>
  12. Egorova M.S., Tsubrovich Ya.A. Analysis of the demand for "green" technologies in Russia. Tomsk, 2015. Egorova M.S. Russian strategy for the development of ecological construction // Management of a megapolis: Scientific-theoretical and analytical journal. No. 6 (36), 2013. - M. : Publishing house NIK "Content - Press", 2013.

# Управление качеством работы системы водяного отопления

## Усиков Сергей Михайлович

к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский Государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), UsikovSM@mgsu.ru

## Аксёнова Анастасия Аркадиевна

к.э.н., доцент, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский Государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), AksenovaAA@mgsu.ru

Автономное управление технологическими элементами отопительной системы зданий может привести к хаотичным изменениям в системе, установление причин которых будет являться сложным ресурсоемким процессом. Для исключения экономических потерь при управлении элементами отопительной системы принятие решений об изменениях должно осуществляться с учетом оказываемого влияния на систему в целом. Для того чтобы учитывать взаимосвязи факторов, влияющих на работу системы, необходимо идентифицировать сквозной процесс, объединяющий все входные данные, напрямую и косвенно влияющие на конечный продукт. Данным процессом для отопительной системы является создание комфортных условий в зданиях. Предлагаемый в статье подход позволяет реализовать цикличную работу по поддержанию и совершенствованию работы отопительной системы в постоянно изменяющихся условиях климата, законодательных требований, требований рынка, качества строительной продукции и технологий, а также с учетом изменений в самой системе отопления: элементов, подверженных коррозии, физического износа оборудования, конфигуративных особенностей системы.

**Ключевые слова:** системы водяного отопления, управление качеством, комфортные условия, метаматематическая модель

В ходе реализации технологических процессов, как правило, осуществляется преобразование исходных данных до необходимого результата. Для получения заданного результата применяются процессы, которые оказывают прямое или косвенное влияние на исходный материал, данные, сырье.

Любое здание, если рассматривать только его конструктив, не пригодно для эксплуатации. Для обеспечения возможности эксплуатации помещений человеком необходимо создание комфортных условий. Комфортными условиями называют такие условия, которые не воздействуют на организм человека негативно, а также не препятствуют его физической, умственной активности, либо отдыху [1]. Для обеспечения таких условий создаются специальные системы обеспечения микроклимата здания. В частности, как правило, выделяют несколько самых важных факторов, воздействующих на ощущения комфорта человеком:

- шум, или уровень звукового давления [2, 3];
- тепловые условия, заданные температурой воздуха, температурой поверхностей в помещении, подвижностью воздуха и относительной влажностью [2, 4, 5];
- состав внутреннего воздуха помещения [2, 6].

Соответственно, инженерные системы должны поддерживать температурные условия, не создавать дополнительного звукового давления и обеспечивать необходимый уровень качества, состава, внутреннего воздуха для каждого обслуживаемого помещения.

Но поддерживать необходимые параметры микроклимата в помещении на протяжении всего срока эксплуатации достаточно сложная задача. На микроклимат будут воздействовать отклоняющие переменные потоки влаги, теплоты, примесей в воздухе. Причем эти потоки будут поступать от смежных помещений, наружной среды, человека, которые находятся в помещении, или технологического процесса, протекающего в нем (что с точки зрения инженерных систем одно и то же).

На рисунке 1 представления структура формирования микроклимата помещения в зависимости от возмущающих и регулирующих потоков. Сами потоки являются переменными во времени, и зависят от множества факторов.

Если рассматривать систему отопления отдельно от остальных систем жизнеобеспечения зданий, то её задачей будет являться получение, транспортирование и передача тепловой энергии в помещение. Результатом её работы будут комфортные условия в помещении: заданные значения температуры воздуха и температуры радиационной (температуры поверхностей).

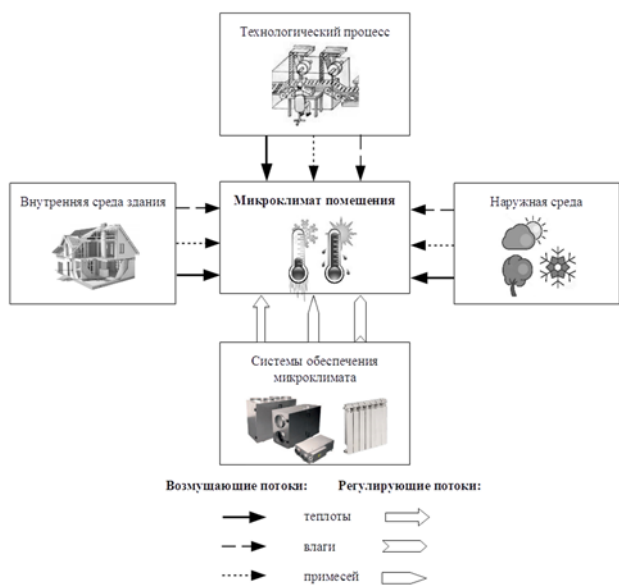


Рис. 1. Структура формирования микроклимата помещения

На выполнение заданных условий могут влиять:

- поступление тепловой энергии от солнечной радиации (несет сезонный и случайный характер);
- поступления тепловой энергии от людей, находящихся в помещении (зависит от технологического процесса в помещении);
- поступления тепловой энергии от технологического оборудования (электрооборудование, или иное оборудование, в процессе работы которого выделяется тепловая энергия);
- поступления тепловой энергии от освещения (также несет периодичный характер, и зависит от типа осветительного оборудования);
- потери теплоты через наружные ограждения (несет сезонный и случайный характер);

— потери или поступления теплоты через внутренние ограждения здания, если в соседних помещениях температура отличается, от температуры рассматриваемого помещения (несет, как правило условно, постоянный характер);

— потери теплоты на нагрев поступающего воздуха в помещение, либо от системы вентиляции, либо через неплотности наружных ограждений (несет сезонный и периодичный характер);

— взаимное расположение нагретых и холодных поверхностей в помещении;

— место нахождения истоков и стоков воздушных потоков.

Если бы каждый из этих факторов был постоянен во времени, то режим работы системы отопления для обеспечения наиболее комфортных параметров микроклимата был бы заранее известен на протяжении всего периода обслуживания. Однако в нормальных условиях каждый фактор характеризуется индивидуальной периодичностью, а в ряде случаев вероятностью появления, что указывает на необходимость организации всей системы отопления для адекватного реагирования на изменчивость тепловых потоков.

Для обеспечения необходимых условий будет использоваться тепловая энергия (теплота от источника). При рассмотрении системы отопления с автономным источником, будет использоваться топливо (природный газ, электрическая энергия и др.). В общем случае система должна быть обеспечена энергетическими ресурсами. Для определения их необходимого количества и для запуска их в процесс переработки также требуются водные ресурсы (заполнение системы), электрические ресурсы (для обеспечения работы средств автоматизации и насосов), и входные данные, полученные из обслуживаемых помещений.

Таким образом, сам процесс управления комфортными условиями в системе отопления можно представить как технологический процесс в общем виде (см. рис. 2).

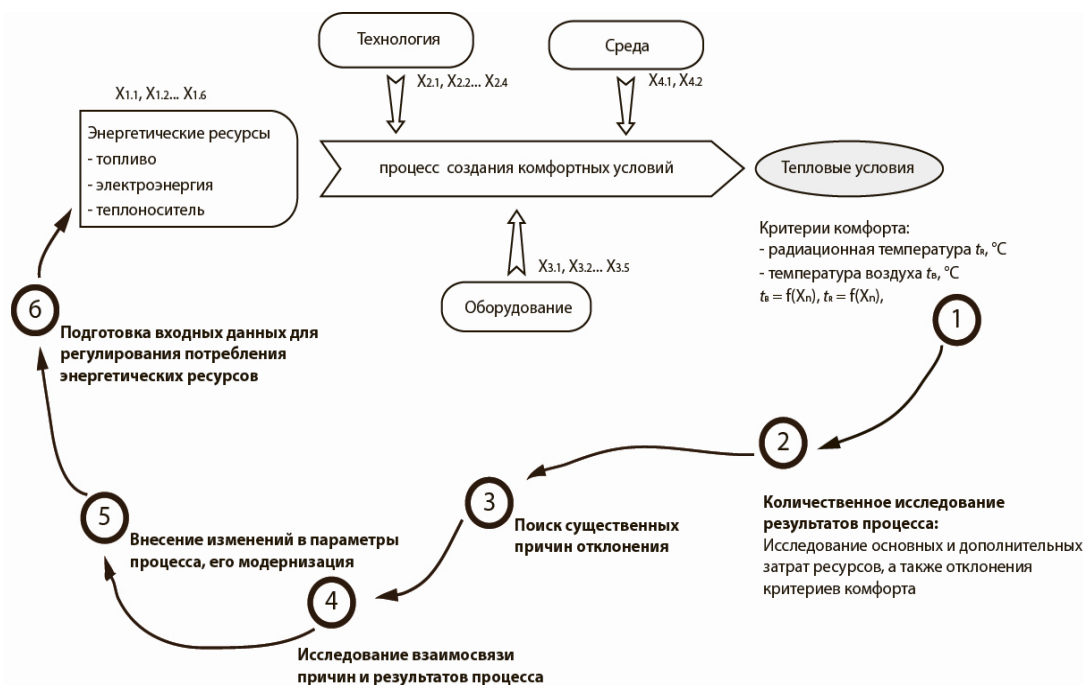


Рис. 2. Системная настройка процесса создания комфортных условий



Основной целью системной настройки процесса создания комфортных условий применительно к системе отопления будет непрерывный поиск и реализация возможностей снижения затрат на поддержание требуемых комфортных условий в обслуживаемых помещениях [7—10]. Для этого, в первую очередь, нужно определить, какие факторы влияют на работу системы, и какие составляющие требуют отдельного контроля и возможного улучшения, с целью сокращения избыточных затрат.

Рассмотрим факторы, влияющие на работу системы, как взаимосвязанные между собой части общей системы.

Ресурсы могут отличаться по качеству, а их потребляемое количество может зависеть от условий внешней среды и других факторов [11, 12]. Например, в качестве энергетического ресурса при использовании котла, может быть, использованы различные виды топлива (газ, паллеты, уголь, мазут и др.) или электроэнергия. При подключении системы отопления к центральной тепловой сети ресурсом является теплоноситель (вода, пар), а точнее тепловая энергия, содержащаяся в нем. Каждый из этих ресурсов обладает качественными характеристиками: для топлива это химический состав, влияющий на процессы горения, его подачи в котёл, а в случае использования электрического котла, необходимо поддержание электрической сетью напряжения, тока в процессе работы котла. Даже в иных случаях для работы электроустановок системы отопления (насосов, регуляторов и пр.) необходимо выполнение заданных значений этих показателей качества. В централизованном теплоснабжении теплоноситель из городской сети должен обладать определенными значениями давления в точках подключения и температурой. При этом количество потреблённых энергетических ресурсов будет переменным и зависеть от внешних условий среды [13]. Если говорить о водных ресурсах, то их потребляемое количество несет также переменный характер, но более непредсказуемый. Объясняется это тем, что в нештатной аварийной ситуации расход воды, как теплоносителя, может сильно увеличиваться, например, при дозаполнении системы. Химический состав воды также влияет на работу системы, в частности на ее срок эксплуатации [14].

Основными управляемыми входными данными для реализации процесса создания комфортных условий и оценки работы системы по потоку энергоресурсов будут являться:

- количество потребляемых ресурсов: топлива, электроэнергии, теплоносителя и тепловой энергии ( $X_{1.1}, X_{1.2}, X_{1.3}, X_{1.4}$ ) [13];

- химический состав топлива ( $X_{1.5}$ ) [15—17];

- химический состав воды подпитки ( $X_{1.6}$ ) [14, 18].

Для реализации процесса создания комфортных условий также необходимы второстепенные управляемые входные данные, которые целесообразно рассматривать комплексно по группам: технология, оборудование и среда.

В общем виде метаматематическую модель целевого состояния процесса создания комфортных условий можно представить в виде многокритериальной модели оптимизации, целевые функции которой стремятся к минимальному значению.

$$F(x) = (F_1(\Delta x), F_2(\Delta x), F_3(\Delta x), F_4(\Delta x)) \rightarrow \min_{(\Delta x_1, \Delta x_2, \Delta x_3, \Delta x_4) \in Q} \quad (1)$$

где  $\Delta x_1$  – комплексный показатель изменения факторов «энергоресурсы»;  $\Delta x_2$  – комплексный показатель изменения факторов «технология»;  $\Delta x_3$  – комплексный показатель изменения факторов «оборудование»  $\Delta x_4$  – комплексный показатель изменения факторов «среда»;  $Q$  – множество допустимых значений изменения показателей факторов.

К технологическим факторам относятся факторы, отвечающие за стабильность процесса. Входными данными являются:

- время автоматической настройки процесса ( $X_{2.1}$ );

- степень закрытия автоматической регулирующей арматуры ( $X_{2.2}$ );

- расход теплоносителя на участках системы ( $X_{2.3}$ );

- температура теплоносителя на участках системы ( $X_{2.4}$ ).

Факторы группы «Оборудование» зависят от характеристик применяемого оборудования в системе. К ним относятся:

- КПД теплообменников, котлов ( $X_{3.1}$ );

- гидравлическое сопротивление труб и арматуры ( $X_{3.2}$ );

- частота вращения рабочего колеса насоса ( $X_{3.3}$ );

- рабочее давление оборудования ( $X_{3.4}$ );

- количество утерянного теплоносителя ( $X_{3.5}$ )

В случае частичной эксплуатации отапливаемых площадей некоторые помещения могут быть отключены от общей системы отопления, или в них будет поддерживаться минимально-необходимая температура. В таком режиме значение, определяющее загрузку системы отопления, будет определяться как отношение номинальной тепловой мощности системы к её реально-необходимому значению ( $X_{4.1}$ ). Эти факторы относятся к группе «Среда». Также к этой группе относятся входные данные о количестве приходящего вентиляционного воздуха, что обеспечивается за счет потребления установленного количества тепловой энергии ( $X_{4.2}$ ) [19]. Данный параметр трансформируется в управляемый за счет сопряжения работы системы отопления с работой другой системы жизнеобеспечения – системы вентиляции.

Таким образом, обеспечение качества работы системы водяного отопления будет основываться на реализации цикла управления, включающего сбор входных данных, их обработку в информацию для анализа хода процессов системы, принятия решения о необходимости внесения изменений в работу процесса или системы, внесения изменений и анализа результатов адаптации системы к внесенным изменениям.

## Литература

1. Кувшинов Ю.Я. Теоретические основы обеспечения микроклимата помещения. М.: Издательство АСВ, 2007.
2. Царев А.А. Параметры комфорта жилой среды на примере мультикомфортного здания "Академия Сен-Гобен" // Жилищное строительство. 2016. N 7. С. 33—37.
3. Салтыков И.П. Взаимосвязь основных микроклиматических параметров внутренней среды жилого помещения. роль оконных проемов в формировании комфортного микроклимата в помещениях жилых зданий // АСADEMIA. Архитектура и строительство. 2010. N 3. С. 496—499.
4. Сулин А.Б., Рябова Т.В., Иванов С.В., Поддубный Р.А. Расчетное обоснование параметров микроклимата

с заданным уровнем теплового комфорта // Холодильная техника. 2017. N 4. С. 35—39.

5. Рябова Т.В., Сулин А.Б., Санкина Ю.Н. Обоснование и расчет эквивалентных параметров теплового комфорта помещения // Вестник международной академии холода. 2018. N 2. С. 78—84.

6. Козловцева Е.Ю., Калашникова Ю.С. Качество воздуха в помещениях как параметр зоны комфорта человека в условиях городской среды // Сборник трудов конференции «Технические науки: тенденции, перспективы и технологии развития». ВГТУ. 2016. С. 80—83.

7. Lawrence T., Aghniaey S. Optimizing thermal comfort & energy costs // ASHRAE Journal. 2019. N 8. С. 66—68.

8. Бочарова С. Совершенствование СМК: четыре основных направления // Стандарты и качество. 2015. N 6 (936). С. 88—89.

9. Андерсон К. Аналитическая культура. От сбора данных до бизнес-результатов. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017.

10. Гиротра К., Нетесин С. Оптимальная бизнес-модель. Четыре инструмента управления рисками. М.: Альпина Паблшер. 2014.

11. Салимова Т., Воронова Е. Результативность деятельности организации с позиции менеджмента качества // Стандарты и качество. N 7 (937), 2015. С. 90—94.

12. Гигеренцер Г. Понимать риски. Как выбирать правильный курс. М.: КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2015.

13. Мамедов Н.Я. Вероятностно-статистические характеристики режима неравномерного потребления тепла для жилых зданий // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2009. N 2 (23). С. 152—159.

14. Рыженков А.В., Лукин М.В., Сухова Е.А., Хованов Г.П. Повышение эффективности систем транспортировки, распределения и потребления тепла // Академия энергетике. 2010. N 5 (37). С. 20—25.

15. Куриганов Д.Ю., Семенов С.А. Расчет зависимости КПД котла БКЗ-75-39 от химического состава твердого топлива // Труды Братского Государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2012. Том 2. С. 84—87.

16. Глазунов Д.В. Влияние состава горючей смеси на теплоту сгорания топлива // Наука и новые технологии. 2012. N 9. С. 36—38.

17. Языков Н.А., Смирнов А.Д., Яковлев В.А. Расчетный метод оценки низшей теплоты сгорания твердых топлив на основе данных технического анализа // Журнал Сибирского Федерального университета. Серия: Химия. 2018. Том 11. N 1. С. 93—109.

18. Усиков С.М. Изменение характеристики сопротивления контура системы водяного отопления в процессе эксплуатации. // Актуальные проблемы строительной отрасли и образования. Сборник докладов Первой Национальной конференции. МИСИ-МГСУ. 2020. С. 902—907.

19. Маркевич А.С., Рымаров А.Г. Воздушно-тепловой режим помещения. // Сантехника, отопление, кондиционирование. 2010. № 1 (97). С. 70—72.

#### Quality management of water heating system

JEL classification: L61, L74, R53

Usikov S.M., Aksenova A.A.

National Research Moscow State University of Civil Engineering, (NRU MGSU)

Autonomous control of technological elements of the heating system of buildings can lead to chaotic changes in the system, the establishment of the causes of which will be a complex

resource-intensive process. In order to avoid economic losses in the management of heating system elements, decisions should be made taking into account the impact on the system as a unit. In order to consider the correlation of factors that affect the performance of the system, it is necessary to identify the process that combines all the inputs that directly and indirectly affect the final product. This process for the heating system is to create a comfortable environment in buildings. The proposed approach allows establishing cyclical work to maintain and improve the heating system in conditions of constantly changing climatic conditions, legal requirements, market requirements, quality of construction products and technologies, as well as taking into account changes in the heating system: corrosion elements, physical wear of equipment and configuration features of the system.

Keywords: water heating systems, quality management, comfortable conditions, metamathematical model

#### References

1. Kuvshinov Yu.Ya. Theoretical foundations of ensuring the microclimate of the room. М.: ASV, 2007.
2. Carev A.A. Parameters of the comfort of the living environment on the example of the multi-comfort building "Academy of Saint-Gobain" // Zhilishnoe stroitelstvo. 2016. N 7. p. 33—37.
3. Saltikov I.P. The relationship of the main microclimatic parameters of the internal environment of a residential building, the role of window openings in the formation of a comfortable microclimate in the premises of residential buildings. // ACADEMIA. Architecture and construction. 2010. N 3. p. 496—499.
4. Sulin A.B., Ryabova T.V., Ivanov S.V., Poddubniy R.A. Calculation justification of microclimate parameters with a given level of thermal comfort // Refrigeration equipment. 2017. N 4. p. 35—39.
5. Ryabova T.V., Sulin A.B., Sankina Yu.N. Justification and calculation of the equivalent parameters of the thermal comfort of the room // Bulletin of the International Academy of Cold. 2018. N 2. p. 78—84.
6. Kozlovceva E.Yu., Kalashnikova Yu.S. Indoor air quality as a parameter of a person's comfort zone in an urban environment // Proceedings of the Conference «Technical Sciences: Trends, Prospects and Technologies of Development». VGTU. 2016. p. 80—83.
7. Lawrence T., Aghniaey S. Optimizing thermal comfort & energy costs // ASHRAE Journal. 2019. N 8. p. 66—68.
8. Bocharova S. Improving the QMS: four main areas // Standards and quality. 2015. N 6 (936). p. 88—89.
9. Anderson K. Analytical culture. From data collection to business results. М.: Mann, Ivanov & Ferber. 2017.
10. Girotra K., Netesin S. Optimal business model. Four risk management tools. М.: Alpina Publisher. 2014.
11. Salimova T., Voronova E. The effectiveness of the organization's activities from the point of view of quality management // Standards and quality. 2015. N 12 (937). p. 90—94.
12. Gigerenzer G. Understand the risks. How to choose the right course. М.: КоЛибри, Азбука-Аттикус. 2015.
13. Mamedov N.Ya. Probabilistic and statistical characteristics of the mode of uneven heat consumption for residential buildings // Vestnik TGASU. 2009. N 2 (23). p. 152—159.
14. Rizenkov A.V., Lukin M.V., Suhova E.A., Hovanov G.P. Improving the efficiency of heat transport, distribution and consumption systems // Academy of energy. 2010. N 5 (37). p. 20—25.
15. Kuriganov D.Yu., Semenov S.A. Calculation of the boiler efficiency dependence BKZ-75-39 from the chemical composition of solid fuel // BGU. Series: Natural and Engineering sciences. 2012. Vol 2. p. 84—87.
16. Glazunov D.V. Influence of the composition of the fuel mixture on the heat of combustion of fuel // Science and new technologies. 2012. N 9. p. 36—38.
17. Yazikov N.A., Svirnov A.D., Yakovlev V.A. Calculation method for estimating the lowest calorific value of solid fuels based on technical analysis data // Journal SFU. Series: Chemistry. 2018. Vol 11. N 1. p. 93—109.
18. Usikov S.M. Change in the resistance characteristic of the water heating system circuit during operation // Actual problems of the construction industry and education. Collection of reports of the First National Conference. MISI-MGSU. 2020. p. 902—907.
19. Markevich A.S., Rymarov A.G. Air-heat mode of the room. // Plumbing, heating, air conditioning. 2010. N 1 (97). p. 70—72.

# Градообразующая роль городской усадьбы в истории формирования Москвы

**Устинов Иван Александрович**

кандидат исторических наук, доцент кафедры архитектуры, НИУ МГСУ, iov3@yandex.ru

Статья раскрывает градообразующее значение усадебной модели жилья в формировании Москвы в период возникновения и первоначального развития города, в котором усадьба являлась моделью социально-экономической и архитектурно-пространственной основой городской застройки.

В рамках статьи рассматривается характер дворов различных социальных слоев, формировавших состав городских жителей, особенности городских дворов, социально-политический характер московских усадеб, их социально-экономическое значение. В публикации акцентируется внимание на том, что не только великокняжеские усадебные комплексы и частная городская застройка, но и казенные учреждения, представляли собой усадебные комплексы и именовались как дворы. Также существовали комплексы, используемые горожанами на время осады, так называемые, осадные дворы. Особое значение в становлении образа и жизненного уклада средневековой Москвы сыграл боярский двор, который предполагал определенную экономическую автономию, что было продиктовано социально-экономическими особенностями того времени. Средневековый боярский двор представлял собой крепость, окруженную слободами, несущими какое-либо служебное назначение и составляющими вместе с укрепленным ядром определенный хозяйственный комплекс, что не могло не сказаться на общем характере застройки города. В свою очередь слободской характер застройки, так же представлял собой избу со службами, окруженную садами и огородами. Благодаря своей укрепленности и автономности боярский двор мог служить местом заточения политических соперников князей. Статусно-политическая составляющая московского двора влияла на характер строительства и ещё большему распространению данного типа жилья, и, в частности, её архитектурно-планировочной модели. Политико-социальная значимость московской усадьбы подтверждается фактом владения большими загородными территориями, впоследствии вошедшими в черту города среди знатнейшего боярства, о чём детально описывается в представленной статье.

**Ключевые слова:** московская городская усадьба, культура, архитектура, городской двор.

**Вводная часть и новизна.** Материал, излагаемый в данной работе, позволяет рассмотреть градообразующее значение усадебной модели жилья в формировании Москвы в период возникновения и изначального развития города.

**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».

Городская застройка в ранний период формирования Москвы собиралась в основном из отдельных дворов. Значительная часть горожан, составляющих население Москвы, социальный уровень которых варьировался от городской знати до бедных слоев населения или мелких ремесленников и "служивых людей", жили в своих дворах, которые отличались по размеру и характеру [1-5]. Крупные московские усадьбы укреплялись оградой с воротами. Однако в Москве в XVI - XVII вв. – существует не только посадский двор. Наряду с ним двором в Москве также называлась обширная вотчина знатного боярина с его огромной дворней в сотни крепостных душ. [6]

Хозяевами крупнейших подворий в Москве были первые чины Боярской думы - бояре и окольные. Эти дворы были расположены в границах Кремля: в Китай-городе и в Белом городе. Так в XVI в. подворье великого князя занимало территорию между Боровицкими воротами и соборами, а за Успенским собором размещался митрополичий, а позже и двор патриарха, фланкированный избами и жилыми комплексами, где размещались бояре, их дети, стольники и служители [7, с. 15]. На территории Кремля также стояли дворы не только митрополитов, но и ряда бояр: Головиных, Годуновых, Шереметевых, князей Мстиславских, Оболенских, и так далее [8]. Также там располагались дворы дворцовых ремесленников, служителей культа и прочих мелких служащих [9].

На территории Кремля, были расположены дворы и крупных купцов, но купеческие и редкие ремесленные дворы были второстепенны по отношению к княжеским и боярским дворам, хотя и осуществляли важную функцию в распространении рассматриваемой формы городского быта. Московский Кремль был ядром феодальной власти великих князей, поддерживаемых боярством, где очевидным воплощением их социально-политического статуса был московский двор. Строительство велось без какой-либо системы, как и за стенами московского Кремля. Зримая роскошь великокняжеского двора соседствовала с простотой боярского жилья и деревенской простотой ремесленных владений [7, с. 15].

Для обычного москвича за стенами Кремля двор тоже являлся основным местом жительства. Понятие



«двор» занимало настолько устойчивое место в социальных отношениях города, что в документах он являлся единицей обложения податями. В соответствии с сословным делением дворы могли называться: бобыльский, посадский, боярский и так далее. [9, С.185.] По документам XVII в. непросто вычленишь общие специфические критерии городских дворов. Тем не менее, они имеют общую тенденцию к значительной скученности городских дворов в сравнении с сельскими. Кроме того, они имеют значительно меньшие размеры и меньший состав построек дворов, находящихся на территории города. Так как горожане занимались не только ремеслом или торговлей, но и выращиванием скота, и формированием садов и огородов, то, как правило, загородные и городские дворы были очень похожи по характеру построек. Площадь дворов зависела от многочисленных социально-экономических условий, к которым относится расположение двора в Москве. Жизнь горожанина организовывалась в рамках двора, несмотря на увеличение плотности застройки от границ города к центру. Именно поэтому ряд сильно разросшихся в XVI-XVII вв. дворов бояр оставались усадьбами в составе Москвы вплоть до начала XIX в. [9, С.287]

Усадебная форма быта была определяющей даже по отношению к казенным учреждениям: недалеко от водозонной башни располагались житный, хамовный (ткацкий), пушечный и конюшенный дворы; на месте оружейной палаты в Кремле были потешный, монетный и суконный дворы, а также специальные дворы для иностранных послов и купцов (например: Посольский двор, Гостиный двор и проч.). Все эти организации произошли из средневековых дворовых участков, за деревянными оградками которых располагался ряд отдельностоящих строений хозяйственного или производственного назначения. Без всякого сомнения, преобладанием специальных и хозяйственных помещений, а также по характеру и составу данные дворы сильно отличались от московских, но основная модель оставалась неизменной. Дворы крупных купцов и промышленников, у которых базовый состав строений занимали амбары, тоже не являлись исключением и вписывались в эту общую модель. Интересно, что в XIV-XV вв. в Кремле и Китай-городе вместе с городскими существовали и осадные дворы, куда в период осады переносили свое имущество жители пригородных слобод. Эти дворы были обеспечены всем необходимым для жизни. Форма быта в формате городского двора-усадьбы, повлияла на характер жизни в городе. Принимая в расчёт важнейший экономический характер, повлиявший на появление городского двора-усадьбы, можно прийти к выводу, что средневековый городской двор, благодаря своей распространенности, универсальности и традиционности, повлиял на появление определённого характера городской жизни. Тем не менее он не являлся усадьбой в понимании человека более позднего исторического периода.

Основную роль в возникновении средневекового двора московской знати, безусловно, играют дворы московских князей. Московские князья XIII - XIV вв., в большинстве своем – князья-хозяева, обеспечивающие своё персональное благополучие. Поэтому их усадьба так же носила утилитарный характер. Княжеская усадьба – это укрепленная резиденция, защищенная дубовым частоколом и окруженная слободами и деревнями, что формировало Москву того времени. Все эти слободы и деревни являлись составляющей княжеского хозяйства, обеспечивали всем нужным его дом. Эта особенность

московского княжеского хозяйствования сохранялась уже после того, как Москва сделалась политическим центром. [10]

Москва того времени, будучи огромной деревней в нашем понимании, являлась чередованием застроек горожан не крупного достатка, обширных боярских и удельных княжеских вотчин, полями и садами. Сады были обычной составляющей каждого домовладения до конца XVII в. Наиболее встречающимся архитектурным видом был дом сельского типа, расположенный во дворе с огородом и садом.

Значительную роль в бытоустройстве средневекового города играл боярский двор. Московские боярские дворы являлись крепкими замками и считались удобными местами для заключения и содержания представителей политической оппозиции московских князей. Так в 1368 г. на Гавшине дворе был заключён тверской князь Михаил Александрович. Есть данные, подтверждающие, что на Белеутовом дворе, была заключена жена суздальского князя Семёна Дмитриевича, взятая в плен великим князем [11].

Боярские дворы располагались по многочисленным улицам средневекового города. В их составе были хоромы и хозяйственные постройки, на заднем дворе – амбары. Обязательной составляющей был сад с цветниками. Формирование двора вокруг жилых хором с делением на парадную и хозяйственную части являлось неслучайным. Бояре, заботясь о своём домовладении, понимали важность хозяйственных помещений, обустроили место для хранения продуктов, что было актуальным в тех экономических условиях. Являясь владельцами загородных усадеб, боярство могло обходиться теми продуктами, которые оно привозило из своих деревень, не прибегая к услугам московского рынка. Продуктовые привозы старосты осуществляли несколько раз в году, по мере необходимости [12].

Боярский двор в городе являлся повторением боярского двора в деревне, только был меньшим по занимаемой территории. Московский двор был обязательной частью боярского землевладения. Вовлечённые в политические события, в центре которых был княжеский двор, бояре значительную часть жизни находились в Москве, несмотря на то, что их вотчины располагались за территорией города. Таким образом, при наличии вотчины и крупнейший боярин, и рядовой дворянин являлись царскими слугами, следовательно, и местом их постоянного пребывания служили городские усадьбы. Покинуть Москву означало либо поход, либо государево поручение. Отпуски предоставлялись нечасто и были краткосрочными, следовательно, городской двор был тем местом, где проходила личная жизнь государева человека, а подмосковная вотчина - инструмент обеспечения материального благополучия. Боярский двор за городом так же, как и в городе, хоть и в меньшей степени, являлся экономической единицей, которая имела возможность самообеспечиваться и обходиться без услуг городского рынка.

Городской двор являлся свидетельством вхождения его владельца в круг приближённых к царю, поскольку дворянин награждался именно усадьбой за свои заслуги перед государем и отечеством. Известен случай, когда воеводе, боярину Ф. И. Шереметеву, после освобождения Кремля от польских интервентов 26 ноября 1612 г. был пожалован расположенный в кремле двор, ранее принадлежавший князю М. В. Скопину-Шуйскому. После



прибытия в Москву царя Михаила Фёдоровича Романа, Ф. И. Шереметеву 13 мая 1613 г. был пожалован бывший двор в Кремле боярина И. В. Годунова. Итоги владения Ф. И. Шереметева данными кремлёвскими дворами приведены в завещании – духовной грамоте 1645 г., из которой следует, что были построены "трои хоромы каменные, а на них верхние палаты, а под ними палаты ж да мыльня; а у всех хором сени и крыльца да сушилы и чердак и поварня и хлебня каменная" [13]. В соответствии с купчей 1693 г [13, с. 77], усадьба располагалась на территории за Никольской башней Кремля. Помимо палат, в усадьбе было несколько церквей.

Политико-социальная значимость московского двора иллюстрирует и то, что их хозяева были собственниками и ближайших подмосковных имений. К примеру, князя Мстиславские владели усадьбами в Филях и Кунцево, Останкино входило в собственность князей Черкасских, Кусково принадлежало Шереметевым. [14, с.4]

Ряд подмосковных деревень, позже оказавшихся в черте города, своими названиями обязаны именам их первых владельцев, которые стоят в ряду знатных московских бояр. К примеру, село Хвостово, находившееся рядом с Кремлём, а также село Новохвостовское, где в настоящее время на Ордынке находится церковь Николы в Пыжах. Богатым московским боярам Воронцовым-Вельяминовым принадлежало село Воронцово. Оттуда и приходит название улицы "Воронцово поле". По Язуе раскинулись территории бояр Свибловых, ныне Свиблово. Село Воробьево, находившееся на высоком берегу Москвы-реки, также обязано своим названием боярскому роду Воробьевых, знаменитому в XIV в. Самые выдающиеся боярские семьи Москвы имели в своей собственности дворы изначально в прямой близости к городу. Позднее такие дворы переходили в собственность великих князей, и становились частью города [11].

Особенность формирования средневековой усадьбы в границах города или у его границ приводила к неконтролируемой застройке Москвы. До воцарения Екатерины II планирование городской застройки не осуществлялось, а возводилось по желанию домовладельца [15]. При строительстве домов по улицам домовладельцы принимали в расчёт исключительно индивидуальные пожелания и собственные предпочтения относительно удобства. Частым явлением были дворы, стоящие поперёк улицы, как говорилось, "на вымле", то есть на выступе [16]. Вплоть до начала XX в. в Москве встречался старинный тип усадьбы с домом, флигелями и службами, копирующими дворянскую усадьбу в деревне [6].

Не все государевы слуги, имевшие придворные должности стряпчих и стольников, могли купить своё жильё в Москве. В этом случае им приходилось размещаться у знакомых и родственников. Впрочем, и для тех, кто мог приобрести свой двор, центральная часть города часто была не по карману. В этом случае покупались усадьбы на землях посадских слобод. Таким примером может служить, стольник князь Ф. М. Гагарин имевший свой усадебный двор в Бронной слободе [13].

Разумеется, что для покупки двора, соседствующего с Кремлем, помогали служебные должности, чем пользовались служащие московских приказов – дьяки и подьячие. Их жильё часто было в непосредственной близости с усадьбами крупных московских бояр и дворян в Китай-городе и в Белом городе, хоть и уступали по своим размерам. Уникальное описание двора подьячего

Семёна Борисова, сына Симакова на Дмитровке, находится в архиве дворян Васильчиковых: "А на дворе хором горница белая на подклете, да повалуша на подклете ж, меж горницей и повалушей сени. Да на дворе погреб с надпогрибницей, да конюшня, да поварня, да мыльня, да огород, да в огороде колозь." [17]

Низшие слои горожан в значительной степени формировались из людей "по прибору" – стрельцов и пушкарей. Описи их хозяйств содержатся в купчих и других деловых бумагах дворян, покупавших в конце XVII в. стрелецкие дворы [13].

О значении городского двора как о характеристике значимого социального и экономического положения свидетельствует, что правительство обращало внимание на провинциальных купцов, дела которых шли благополучно, и даровали им звание гостя, после чего они должны были переехать в Москву и купить в ней свой двор. [6] Усадебные хозяйства купцов из состава гостинной сотни, описывает архив Калмыковых, богатых нижегородских патриарших крестьян в Москве. [18]

Боярская усадьба ранней Москвы по своему характеру повторяла средневековый замок, укрепленный высокой оградой, и вмещала вооружённую охрану, штат прислуги и семейный храм. Она имела столь экономически независимый и закрытый характер не только как защита боярина и его семьи, но и как нравственная и духовная крепость, защищающая боярина от суеты земного мира. На улицу покои выходили маленькими окнами, которые делались лежащими, путём выборки из горизонтальных бревен небольших фрагментов. [19, с. 72]

Необходимо отметить, что структура городского двора была универсальной и сочетала менталитет горожанина с необходимыми хозяйственными нуждами. Это повлекло за собой появление общей схемы усадебного двора, одинаково удобной для всех социальных и социальных слоев.

С утратой принципиально значимой роли хозяйства исчезают и соответствующие признаки в общем характере двора. Вместе с тем выразительные средства, влияющие на восприятие цельного образа усадьбы резиденции XVI в., сохраняются и опираются на ансамблевые принципы монастырей - крепостей или кремлей XVI века. [19, с. 21]

В частности, схема Коломенского государева двора, упомянутого в 1640 г., традиционна и опирается на сложившуюся модель дворов хозяйственно-утилитарного назначения. Жилой комплекс в соединении с храмом был расположен в прямоугольном дворе, фланкированный хозяйственными службами. Вместе с тем, новшеством на Руси стало то, что однозначным ядром ансамбля стал не храм, а комплекс жилых помещений. [20]

Универсальный характер усадебной схемы, основанной на утилитарном и прагматичном подходе владельцев дворов к своей столичной резиденции, лишней раз демонстрирует социально-экономический характер происхождения московского двора, что в комплексе сыграло значительную роль в распространении усадебной формы быта на территории города, а также стало следствием появления данной градообразующей формы в формировании и развитии Москвы.

#### Литература

1. Шенников А.А. Поселения // Очерки русской культуры XVII в. М., 1979. Ч.1.

2. Лаппо-Данилевский А.С. О величине дворовых и огородных мест древнерусского города. СПб., 1888. Т.3. Вып.3-4 новая серия.

3. Смирнов П.П. Города московского государства... Киев, 1917. Т.1. Вып.1.

4. Гольденберг П. и Гольденберг Б. Планировка жилого квартала Москвы в XVII-XIX вв. М.-Л., 1935.

5. Тверской Л.М. Русское градостроительство до конца XVII в. М.-Л., 1953.

6. Богословский М. М. Состав московского населения в XVI - XVII веках // Москва в ее прошлом и настоящем. Вып. 3. М., 1910.

7. Любецкий С.М. Старина Москвы. М., 1872.

8. Снегорев. Обзорение Москвы с XV по XVII века // Московские ведомости. 1845.

9. Громов Г. Г. Жилище // Очерки русской культуры XVII века. М., 1979. Ч.1.

10. Князьков С. А. Москва город и Москва народ в XIV - XV веках // Москва в ее прошлом и настоящем. Вып. 1. М., 1909.

11. Тихомиров М. Н. Средневековая Москва. М., 1997. С.186.

12. Пичета В. И. Боярский быт в XVII веке // Москва в ее прошлом и настоящем. М., 1910. Вып. 4. Ч.2.

13. Морозов Б. Находки в архивах москвичей. XVII века // Московский архив. Историко-краеведческий альманах. М., 1996. С.77.

14. Готье Ю. В. Окрестности допетровской Москвы // Москва в ее прошлом и настоящем. М., 1910. Вып. 3. С.4.

15. Никифоров Д. И. Старая Москва. Ч.2. М., 1903. С.56.

16. Нечаев В.В. Общий вид и внешний рост Москвы за XVI - XVII в. // Москва в ее прошлом и настоящем. Вып. 3. М.: Образование, 1910. С.10.

17. РГАДА. Ф.1260. Оп.1. Д.13.

18. Бакланова Н. А. Торгово-промышленная деятельность Калмыковых. М., 1959.

19. Байбурова. Р.М. Старинная русская усадьба // Наука и жизнь. 1992. №10. С.72.

20. Желудков Д., Трубникова О. Деревянное чудо в Коломенском // Московский архив. Историко-краеведческий альманах. М., 1996. С.23-24.

the so-called siege courts. Of particular importance in the formation of the image and way of life of medieval Moscow was played by the boyar court, which assumed a certain economic autonomy, which was dictated by the socio-economic characteristics of that time. The medieval boyar courtyard was a fortress surrounded by settlements carrying some official purpose and constituting, together with a fortified core, a certain economic complex, which could not but affect the general nature of the city's development. In turn, the suburban nature of the building, also represented a hut with services, surrounded by gardens and vegetable gardens. Due to its fortification and autonomy, the boyar court could serve as a place of imprisonment for the princes' political rivals. The status-political component of the Moscow courtyard influenced the nature of construction and the even greater spread of this type of housing, and, in particular, its architectural and planning model. The political and social significance of the Moscow estate is confirmed by the fact of owning large suburban areas, which later entered the city limits among the noblest boyars, which is described in detail in the presented article.

Keywords: moscow city estate, culture, architecture, city courtyard.

#### References.

1. Shennikov A.A. Settlements // Essays on Russian culture of the 17th century. М., 1979. Part 1.
2. Lappo-Danilevsky A.S. About the size of the yard and vegetable garden places of the ancient Russian city. SPb., 1888. T.3. Issue 3-4 new series.
3. Smirnov P.P. The cities of the Moscow state ... Kiev, 1917. V.1. Issue 1.
4. Goldenberg P. and Goldenberg B. Layout of a residential area in Moscow in the 17th-19th centuries. М.-Л., 1935.
5. Tverskoy L.M. Russian urban planning until the end of the 17th century. М.-Л., 1953.
6. Bogoslovsky M.M. Composition of the Moscow population in the XVI - XVII centuries // Moscow in its past and present. Issue 3.M., 1910.
7. Lyubetskiy S.M. Old Moscow. М., 1872.
8. Snegorev. Review of Moscow from the 15th to the 17th century // Moskovskie vedomosti. 1845.
9. Gromov G. G. Dwelling // Essays on Russian culture of the 17th century. М., 1979. Part I.
10. Knyazkov S.A. Moscow city and Moscow people in the XIV - XV centuries // Moscow in its past and present. Issue 1.M., 1909.
11. Tikhomirov M.N. Medieval Moscow. М., 1997.S. 186.
12. Picheta V. I. Boyarsky life in the 17th century // Moscow in its past and present. М., 1910. Issue. 4. Part 2.
13. Morozov B. Finds in the archives of Muscovites. XVII century // Moscow archive. Historical and Local Lore Almanac. М., 1996. P.77.
14. Gautier Yu. V. Surroundings of pre-Petrine Moscow // Moscow in its past and present. М., 1910. Issue. 3.C.4.
15. Nikiforov D.I. Old Moscow. Part 2. М., 1903.S. 56.
16. Nechaev V.V. General view and external growth of Moscow in the 16th - 17th centuries. // Moscow in its past and present. Issue 3. М.: Education, 1910. P.10.
17. RGADA. Form 1260. Op. 1. D.13.
18. Baklanova N.A. Commercial and industrial activity of the Kalmykovs. М., 1959.
19. Baiburova. R.M. An old Russian estate // Science and life. 1992. No. 10. P.72.
20. Zheludkov D., Trubnikova O. Wooden miracle in Kolomenskoye // Moscow archive. Historical and Local Lore Almanac. М., 1996.S. 23-24.

#### The city-forming role of the city estate in the history of the formation of Moscow

JEL classification: L61, L74, R53

Ustinov I.A.

NRU MGSU

The article reveals the city-forming significance of the estate model of housing in the formation of Moscow during the period of the emergence and initial development of the city, in which the estate was a model of the socio-economic and architectural-spatial basis of urban development.

The article examines the nature of the courtyards of various social strata that formed the composition of urban residents, the features of city courtyards, the socio-political nature of Moscow estates, their socio-economic importance. The publication focuses on the fact that not only grand ducal manor complexes and private urban development, but also state institutions, were manor complexes and were referred to as courtyards. There were also complexes used by the townspeople during the siege,

# Разработка гидравлической модели использования очищенных сточных вод для орошения в административном районе Кербела, Ирак

## Джумагулова Назира Тентимишовна

доктор технических наук, доцент, кафедра гидравлики и гидротехники, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, (НИУ МГСУ), dnazira@rambler.ru.

## Абдуламир Лейс Саид Абдуламир

аспирант, кафедра гидравлики и гидротехники, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, (НИУ МГСУ), laith\_eng2009@yahoo.com

Повторное использование сточных вод для орошения может быть реальным решением проблемы нехватки воды в Ираке. В этом исследовании представлен план гидравлического проектирования, анализа и распределения сети для очистки сточных вод с использованием симулятора WaterCAD V8i для сельскохозяйственного орошения в административном районе Кербела в Ираке. Дефицит воды в этом регионе отрицательно сказывается на сельском хозяйстве, особенно на орошаемом земледелии, и по прогнозам, сокращение пахотных земель в регионе приведет к проблемам с производством продуктов питания. Одним из немногих гарантированных альтернативных источников воды в современных условиях являются очищенные городские сточные воды.

Целью данного моделирования является подбор гидравлических параметров, таких как расход, диаметр труб, скорости потока, подбор насосного оборудования и материал труб и т.д.

**Ключевые слова:** давление, диаметр трубы, расход воды, гидравлическое моделирование, очищенные сточные воды, Симулятор WaterCAD V8i.

## Введение

Известно, что ближневосточные страны, в первую очередь Кувейт, Иран, Ирак, Оман и другие, имеют большие запасы нефти и являются «безводными странами». Крупнейшим потребителем воды во всем мире является сельскохозяйственный сектор. примерно 67% от общего объема забора воды [1]. К 2025 г. ожидается увеличение расхода воды на орошение в 1,2 раза в связи, с ростом численности населения и увеличение потребностей в продовольствии в регионе [2]. Одним из альтернативных вариантов решения проблемы дефицита воды является повторное использование очищенных сточных вод для целей орошения. В мире уже имеется многолетний опыт использования сточных вод в сельском хозяйстве в таких странах, как Индия, США, Австралия, Испания [3] и Южная Африка [4]. В условиях растущего дефицита пресной воды во многих арабских странах, таких как Саудовская Аравия [5-6] и Кувейт [7], Иордания [8], орошение земель очищенными сточными водами находят большее применение.

Основной задачей в системе сельскохозяйственного водоснабжения является обеспечение требуемого расхода и соответствующего качества воды для полива [9]. Для решения данной задачи используются различные математические и имитационные модели. В моделях описываются управление процессами распределения воды в ирригационных системах для снижения потерь на орошение и обеспечение требуемого расхода для полива.

Bentley WaterCAD V8i - это удобное программное обеспечение, которое можно использовать в качестве инструмента поддержки принятия решений для сетей водоснабжения [10-16]. Можно использовать WaterCAD V8i для решения следующих задач:

- Распределение трубопроводной арматуры и оборудования в сети;
- Моделирование на длительный период для анализа реакции трубопроводной системы на изменяющиеся графики спроса и предложения.
- Моделирование качества подаваемой воды [17].

## Объект исследования

Объектом исследования является создание имитационной модели с помощью программы WaterCAD V8i для транспортировки и распределения очищенных сточных вод города Кербела для ирригационного водоснабжения.

Сведение потерь оросительной воды к минимуму, обеспечение соответствия объемов водозабора и водопотребления возможно при условии существенного повышения качества управления процессами водораспределения путем автоматизации узловых сооружений оросительной сети. При автоматизации особое значение

придается средствам математического описания и алгоритмизации процессов, происходящих в системе управления водораспределением. С одной стороны, они должны обеспечивать возможность имитационного моделирования поведения системы в различных режимах работы, с другой – обеспечивать достаточную точность расчета расходов и др. параметров, обладать достаточным быстродействием, учитывать особенности конкретной оросительной системы, быть простыми в реализации.

### Проектирование водораспределительной сети, подбор гидравлических параметров сети и характеристик потока.

В отличие от традиционного аналитического моделирования принцип имитационного моделирования основывается на том, что математическая модель воспроизводит процесс функционирования во времени, причем имитируются события, протекающие в системе. Для создания имитационной модели работы системы трубопроводов для транспортирования и распределения орошаемой воды используются законы и уравнения гидравлики, численные методы, используемые в вычислительной гидравлике, программирование, принципы обработки данных. Кроме того, в модели учтены специфические условия региона. В модель заложен резервуар для подачи воды и трубопроводная арматура, чтобы учесть потери напора в сети.

С помощью модели решаются задачи распределения расходов в узловых точках системы, подбор диаметра труб и скоростей. Далее на основе известных скоростей потока вычисляются давления или потери напора через систему [18]. В любом узле системы, содержащей несжимаемую жидкость, общий объемный (или входящий массовый поток) должен равняться выходным потокам за вычетом изменения в хранении. Разделение их на потоки от соединительных труб, требований и хранилищ может быть выражено как [19]:

$$\sum Q_{in}\Delta t = \sum Q_{out}\Delta t + \Delta V_s \quad (1)$$

$Q_{in}$  = Общий поток в узел м<sup>3</sup>/сек,  $Q_{out}$  = Общая потребность в узле м<sup>3</sup>/сек,  $\Delta V_s$  = Изменение объема хранилища м<sup>3</sup>,  $\Delta t$  = Изменение во времени (сек). Уравнение расходов может быть описана для тупиковой системы подачи воды с попутным распределением воды по пути транспортирования.

Для определения давления в сети и требуемого напора можно использовать уравнение Бернулли. Уравновешивая энергию в двух точках системы, мы получим тогда уравнение энергии:

$$\frac{p_1}{\gamma} + z_1 + \frac{v_1^2}{2g} = \frac{p_2}{\gamma} + z_2 + \frac{v_2^2}{2g} + h_L + h_p \quad (2)$$

Где:  $P$  - давление (Н / м<sup>2</sup>),  $\gamma$  - удельный вес (Н / м<sup>3</sup>),  $z$  - высота центра тяжести (м),  $V$  - скорость (м / с),  $g$  - постоянная гравитационного ускорения (м / с<sup>2</sup>),  $h_p$  – потери напора на местные сопротивления (м),  $h_L$  = потери напора по длине (м).

Для определения расхода в напорной системе используется формула Хазена - Вильямса . Формула выглядит следующим образом:

$$Q = K \cdot C \cdot A \cdot R^{0.63} \cdot S^{0.54} \quad (3)$$

Где  $Q$  = расход в секции (м<sup>3</sup>/сек),  $C$  = коэффициент шероховатости Хазена-Вильямса (без единиц измерения),  $A$  = площадь проходного сечения (м<sup>2</sup>)

$R$  = гидравлический радиус (м),  $S$  = уклон трения (м / м),  $k$  = Константа (0,85 для единиц СИ).

### Методы исследования

Основу моделирования процессов управления водораспределением на оросительных системах составляет имитация процессов движения воды в каналах и трубопроводах оросительной системы. Реализация динамического управления процессами транспортировки и распределения воды требует соответствующего информационного и математического обеспечения. Качество динамического управления во многом зависит от совершенства математических моделей, сложность составления которых определяется многофакторностью процесса распределения воды.

Исследования, проведенные в этой статье, основаны на данных Управления водных ресурсов и Управления канализации в провинции Кербела. Эти данные были использованы для построения имитационной модели с помощью программы WaterCAD V8i Как показано на следующем рис. 1.



Рис.1. Методология исследования

### Область исследования

Основным источником водоснабжения города является река Аль-Хуссайния. Который имеет пять ветвей (Аль-Ванад, Аль-Камалия, Абу-Зарах, Аль-Рушдия, Аль-Гнидия). Проблема нехватки воды для орошения - одна из важнейших проблем города Кербела в Ираке. Для сравнения между водообеспечением реки и потреблением воды населением на бытовые нужды, промышленность и сельское хозяйство, представлен график 1.

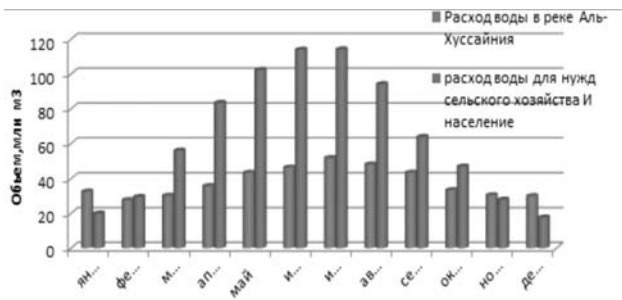


Рис.2. Сравнение потребления воды населением, сельским хозяйством и средним объемом реки Аль-Хуссайния

Из графика видно, что нужды населения водой обеспечиваются в достаточном объеме только три месяца в году, а с февраля по октябрь наблюдается дефицит водоснабжения. Особенно острая нехватка воды наблюдается в период вегетации с апреля по август. Чтобы решить проблему полива сельскохозяйственных земель, предлагается использовать очищенные сточные воды города Кербел.



Из городских очистных сооружений города Кербела производится сброс около 500 тыс. м<sup>3</sup>/сутки воды, которые будут обеспечивать дополнительно водой оросительную сеть в вегетационный период. По предварительным данным, качественные показатели очищенной воды удовлетворяют требованиям к воде для полива сельскохозяйственных культур. На рисунке 3 показано расположение существующих и планируемых к вводу новых станций очистки сточных вод и канализационной сети города.

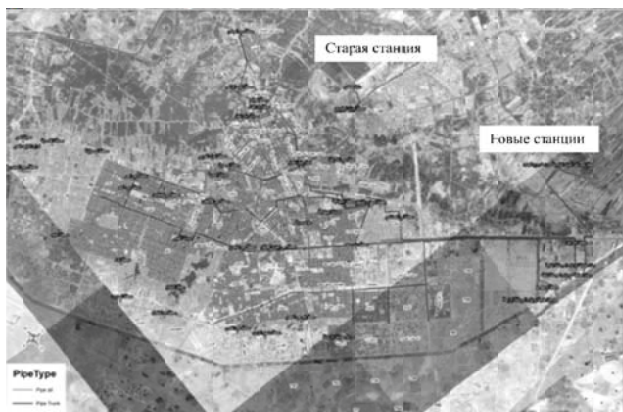


Рис. 3. Расположение канализационных станций и сети в городе Кербел [20].

#### Сбор данных

Приняты следующие граничные условия скорости потока в сети при моделировании, менее (1,5) м / сек, чтобы избежать проблем гидравлического удара в трубопроводах. Категорически запрещено, чтобы скорости в сети превышали 3 м / сек [21]. Для данного исследования в начальной распределительной магистрали принято значение скорости движения потока равной 1,2 м / сек.

Общий расход очищенных сточных вод из городских очистных сооружений составляет 500 000 м<sup>3</sup>/сутки (5.78 м<sup>3</sup>/сек).

Для определения диаметра труб используется уравнение неразрывности:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}} \quad (4)$$

Где Q: расход воды в трубопроводе (м<sup>3</sup>/сек), V: скорость в трубопроводе (м / сек), D: диаметр трубы (м),  $\pi$ : 2.47.

Сеть состоит из труб с коэффициентом несущей способности труб Хазена-Вильямса  $C = 130$ . Длины труб и их диаметры приведены в таблице 1, а подготовка входных данных для компьютерного моделирования WaterCAD V8i производится с использованием данных из таблицы 1.

Для расчета распределения в воде на узловых точках используйте уравнение:

$$\text{Потребность в воде в узле} = \frac{\text{Поток}}{\text{количество узлов}} \quad (5)$$

например, потребность в воде в узле  $= \frac{5.78}{22} = 0.263 \text{ м}^3 / \text{сек}$ .

В модели заложены насосное оборудование следующими характеристиками:

расход - 6 м<sup>3</sup> / сек; требуемый напор - 40 м.

Таблица 1  
Входные данные трубы и узловые для симулятора WaterCAD V8i

Труба	Длина(м)	Диаметр(мм)	узлы	Возвышения (м)
P-1	86	2,600	PMP-1	23
P-2	65	2,600	J-1	29
P-3	420	1,600	J-2	29
P-4	1170	1,600	J-3	29
P-5	1230	1,600	J-4	29
P-6	1170	1,600	J-5	29
P-7	1650	1,600	J-1	29
P-8	450	600	J-4	29
P-9	840	200	J-5	29
P-10	880	200	J-6	29
P-11	2010	1,600	J-3	29
P-12	1870	1,600	J-8	29
P-13	1900	1,600	J-9	29
P-14	2200	1,600	J-10	29
P-15	990	200	J-7	29
P-16	1500	200	J-9	29
P-17	1680	200	J-10	29
P-18	2100	1,200	J-7	26
P-19	1910	1,200	J-12	30
P-20	2240	1,200	J-13	30
P-21	2720	1,200	J-14	29
P-22	870	200	J-11	29
P-23	2000	200	J-13	30
P-24	2290	200	J-14	29
P-25	1730	1,200	J-11	29
P-26	1850	1,200	J-16	24
P-27	1860	1,200	J-17	26
P-28	1880	1,000	J-18	27
P-29	680	200	J-15	24
P-30	2130	200	J-17	26
P-31	1920	400	J-18	27
P-32	610	800	J-15	24
P-33	640	1,000	J-20	25
P-34	1340	800	J-21	26
P-35	1980	800	J-22	27
P-36	510	400	J-19	30
P-37	1900	400	J-21	26
P-38	2060	400	J-22	27
P-39	2060	2,600	J-22	27

#### Построение модели

Модель построена с использованием программного обеспечения WaterCAD V8i с предоставлением всех необходимых входных данных. На рисунке 5. показана построенная модель системы распределения воды для орошения города Кербела.

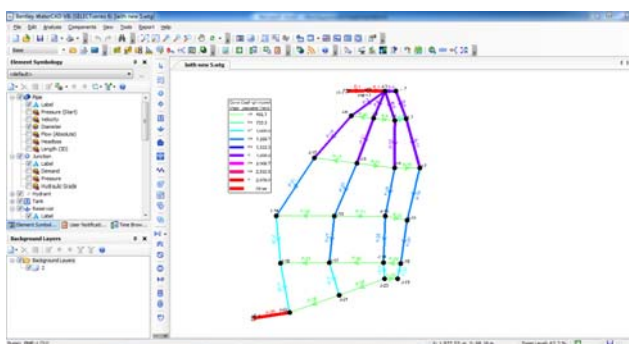


Рис. 5. Построенная модель сети

## Результаты исследования

Результаты гидравлических расчетов программы WaterCad V8i представлены в виде карт, позволяющих визуализировать сравнение между количеством доступной, требуемой и хранимой воды с течением времени. (рис.6)/

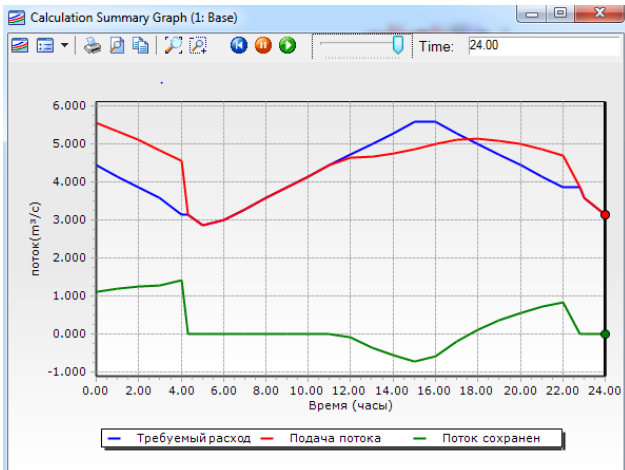


Рис.6. Результаты гидравлических расчетов программы WaterCad V8i.

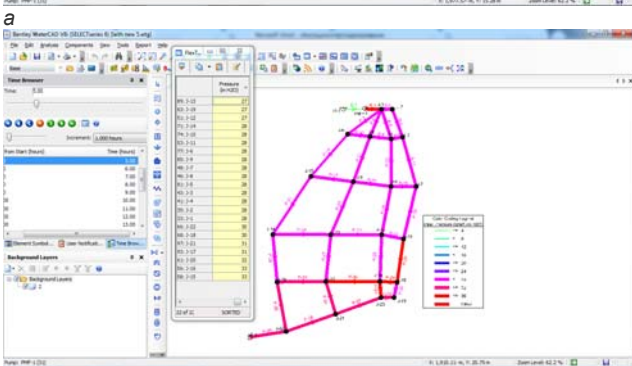
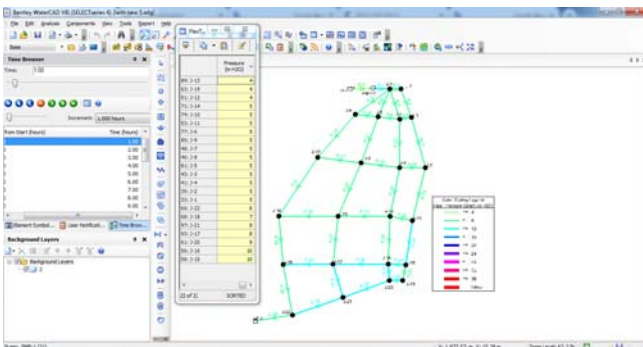


Рис. 7. Пьезокарта давления в трубопроводах сети для водопотребления:  
Давление в момент (1:00); б- Давление в момент (5:00)

Из приведенного выше рисунка видно, что существует явное изменение между количеством воды, и причиной этого является изменение потребности в воде в течение дня. При включении помпы и до 4 часов будет накопитель воды и полный бак, после этого необходимое количество воды совпадает с имеющимся, а это значит, что недостатка воды нет. После 12 часов необходимое количество воды будет больше доступного, и

этот дефицит будет компенсирован за счет использования накопленной воды. Пьезокарта давлений в трубопроводах сети для водопотребления (рис.7) показывает, что на большинстве сетевых труб давление составляет от 4 до 33 м Н<sub>2</sub>O.

На рис. 7 мы видим, что значения давления меняются со временем в зависимости от значений потребности в воде. На рис.6-а показано самое низкое давление, зарегистрированное в узле (J-13, J-12, J-19) 4 м Н<sub>2</sub>O, в то время как самые высокие значения давления зафиксированы на рис.6-б, значение 33 м Н<sub>2</sub>O в узле (J-15, J-16). Также можно увидеть, что разница в значениях давления в узле связана с расположением этого узла и потребностью в воде. На рис. 8 показана скорость в водопроводной сети.

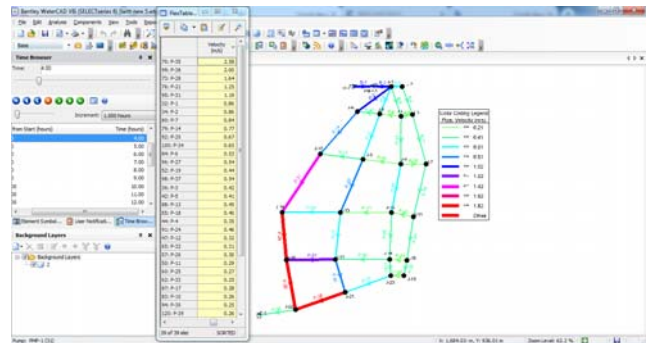


Рис.8. Расчет скоростей трубопроводов сети в момент (4:00)

Как показано выше, скорость потока во всех трубках не превышает максимальной (3 м / с), так как максимальное значение скорости было зафиксировано в момент (4:00) в трубке (p-35).

## Заключение и обсуждение

В работе представлено применение симулятора WaterCad V8i для определения гидравлических характеристик трубопроводов для транспортировки и распределения воды в оросительной сети.

Из результатов, полученных с помощью имитационной модели можно сделать следующие выводы:

1. Повторное использование очищенных сточных вод значительно сократит дефицит воды на полив орошаемых земель в административном округе Кербел.

2. С помощью имитационной модели стало возможно анализировать работу оросительной системы и подобрать реализацию оптимального управления процессами водораспределения.

3. Произведен подбор гидравлических параметров труб распределительной системы орошения, учитывающие максимальные потребности города Кербела

4. При имитационном моделировании соблюдены основные требования к скорости движения воды в закрытой оросительной системе (не больше 3 м / с), для предотвращения гидроудара трубопроводов.

## Литература

1. Fadhil M. Al- Mohammed, Abdulkider A. Mutasher, and Fadhela T. Al-Saa'di. Qualitative assessment of treated wastewater for Irrigation Purpose in Al-Hindiyah district / Karbala City / Iraq // Wasit Journal of Engineering Science. 2016.Vol. 4, No. 2, Pp. 126–150.

2. Shiklomanov I.A.. World Water Resources And their Use // UNESCO'S Intergovernmental scientific programme in water resources.International Hydrological programme, 1999.

3. Loredana Pintilie, Carmen M. Torres, Carmen Teodosiu, Francesc Castells. Urban wastewater reclamation for industrial reuse: An LCA case study // Journal of Cleaner Production. 2016. 139. Pp. 1–14.

4. Vinod Tare, Purnendu Bose, Subrata Hait, Ligy Philip and A A Kazmi. Review of Wastewater Reuse Projects Worldwide: Collation of Selected International Case Studies and Experiences // GRB EMP : Ganga River Basin Environment Management Plan by Indian Institutes of Technology , 2011 . Report Code: 012\_GBP\_IIT\_EQP\_SOA\_01\_Ver 1\_Dec 2011.

5. FAO/NERO and WHO/EMRO ; Food and Agriculture Organization of the United Nation- Near East Regional Office& World Health Organization-Eastern Mediterranean Regional Office. Proceeding Consultation for launching the Regional Network on Wastewater Re-use in the Near East // Cairo, Egypt , 2003 . www.fao.org/3/a-y5186e

6. Ahmad I.AI-Turki. Assessment of Effluent of Tertiary Wastewater Treatment Plant at Buraidah City and Its Reused in Irrigation // Journal of Applied Sciences. 2010. Vol. 10, No. 16, Pp. 1723-1731.

7. S.B. Al-Shammiri and A. M. Shahalam. Effluent from and Advanced Wastewater Treatment Plant –An Alternate Source of Non-Potable Water for Kuwait // Desalination . 2006. Vol. 196, NO. 1-3, Pp. 215-220.

8. Suleaman Mohammed said. Application of Reuse of Wastewater for Irrigation in Middle East Countries , Particularly in Jordan // Master Thesis Department of Land and Water Resources Engineering Royal Institute of Technology (KTH) SE10044 STOCHOLIM,Sweden,2009. ISSN1651-064XLWR-EX-09-30Advisor:ElzbietaPlazaBengt,www2.lwr.kth.se/Publikationer/.../LWR\_EX\_09\_30. pdf

9. Darshan J. Mehta , Vipin Yadav , Sahita I. Waikhom , Keyur prajapati. Design of optimal water distribution systems using watergems: A case study of surat city // E-proceedings of the 37th IAHR World Congress. August 13 – 18, 2017 - Kuala Lumpur, Malaysia.

10. Darshana Udhane, Nisha Kataria, Surabhi Sankhe, Tanvi Pore, Shilpa Motegaonkar. Hydraulic Modeling and Simulation of Smart Water Distribution Network // International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). 2018. Vol.05 Issue: 04.

11. В.И. Щербаков, Х.К. Нгуен. Модернизация водопроводной сети на основе оптимизации гидравлических параметров при аварии на магистралях // Вестник МГСУ. 2015. № 10, Pp. 115-126.

12. Щербаков В.И., Нгуен Х.К., Чан В.З. К вопросу гидравлического моделирования водопроводной сети с использованием программного комплекса WATERGEMS / WATERCAD// Российский инженер. 2017. № 1, Pp.5-10.

13. Гуринович А. Д., Бойцов В. Г. Методологические подходы анализа состояния и перспектив развития систем водоснабжения городов с использованием информационных технологий // Вестник Брестского государственного технического университета. 2018. № 2, Pp.100-104.

14. Макиша Н.А., Щербаков В.И., Нгуен Х.К., Гульшин И.А. Энергетическое эквивалентирование кольцевой водопроводной сети с множеством тупиковых участков. часть 1 // Научное обозрение, 2017. № 2, Pp.11-15.

15. Щербаков В.И., Нгуен Х.К. К расчету системы водоснабжения района Тху Дык

г. Хошимин // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Высокие технологии. Экология. 2015. № 1. С. 155—159.

16. Панов М.Я., Левадный А.С., Щербаков В.И., Стогней В.Г. Моделирование, оптимизация и управление системами подачи и распределения воды// Воронеж : ВГАСУ, 2005. 489 с.

17. http://www.haestad.com. Water CAD User's Guide. 2002.

18. Izinyon O.C., Anyata B.U.. Water distribution network modelling of a small community using watercad simulator // Global journal of engineering research. Vol 10, No. 1&2, 2011: 35-47.

19. Water CAD manual.

20. Ministry of Construction, Housing and Municipalities, Directorate of Sewerage of Kerbala Governorate, Employment Division, Station Inspection Division // Unpubl. Data State Sanit. Kerbala, 2019.

21. Clark G. A., Smajstra, Haman D. Z . Water hammer in irrigation systems Institute of food and agricultural science //university of Florida. his document is CIR828, one of a series of the Department of Agricultural and Biological Engineering, UF/IFAS Extension. Original publication date November 1988. Revised May 1993. Reviewed August 2017. Visit the EDIS website at http://edis.ifas.ufl.edu.

**Development of a hydraulic model for the use of treated wastewater for irrigation in the administrative region of Kerbala, Iraq**

*JEL classification: L61, L74, R53*

**Dzhumagulova N.T., Abdulamir Leis Said Abdulamir**

National Research Moscow State University of Civil Engineering Reusing wastewater for irrigation can be a viable solution to Iraq's water scarcity. This study presents a plan for the hydraulic design, analysis and distribution of a wastewater treatment network using the WaterCAD V8i simulator for agricultural irrigation in the Karbala administrative region of Iraq. Water scarcity in this region is affecting agriculture, especially irrigated agriculture, and the decline in arable land in the region is projected to lead to problems with food production. One of the few guaranteed alternative water sources in modern conditions is treated urban wastewater.

The purpose of this simulation is the selection of hydraulic parameters, such as flow rate, pipe diameter, flow rate, selection of pumping equipment and pipe material, etc.

Keywords: pressure, pipe diameter, water flow rate, hydraulic modeling, treated waste water, WaterCAD V8i Simulator.

**References**

1. Fadhil M. Al-Mohammed, Abdulkider A. Mutasher, and Fadhela T. Al-Saa'di. Qualitative assessment of treated wastewater for Irrigation Purpose in Al-Hindiayah district / Karbala City / Iraq // Wasit Journal of Engineering Science. 2016.Vol. 4, No. 2, Pp. 126-150.

2. Shiklomanov I.A .. World Water Resources And their Use // UNESCO'S Intergovernmental scientific program in water resources.International Hydrological program, 1999.

3. Loredana Pintilie, Carmen M. Torres, Carmen Teodosiu, Francesc Castells. Urban wastewater reclamation for industrial reuse: An LCA case study // Journal of Cleaner Production. 2016.139. Pp. 1-14.

4. Vinod Tare, Purnendu Bose, Subrata Hait, Ligy Philip and A A Kazmi. Review of Wastewater Reuse Projects Worldwide: Collation of Selected International Case Studies and Experiences // GRB EMP: Ganga River Basin Environment Management Plan by Indian Institutes of Technology, 2011. Report Code: 012\_GBP\_IIT\_EQP\_SOA\_01\_Ver 1\_Dec 2011.

5. FAO / NERO and WHO / EMRO; Food and Agriculture Organization of the United Nation- Near East Regional Office & World Health Organization-Eastern Mediterranean Regional Office. Proceeding Consultation for launching the Regional Network on Wastewater Re-use in the Near East // Cairo, Egypt, 2003. [www.fao.org/3/a-y5186e](http://www.fao.org/3/a-y5186e)
6. Ahmad I. Al-Turki. Assessment of Effluent of Tertiary Wastewater Treatment Plant at Buraidah City and Its Reused in Irrigation // Journal of Applied Sciences. 2010. Vol. 10, No. 16, Pp. 1723-1731.
7. S.B. Al-Shammiri and A. M. Shahalam. Effluent from and Advanced Wastewater Treatment Plant –An Alternate Source of Non-Potable Water for Kuwait // Desalination. 2006. Vol. 196, NO. 1-3, Pp. 215-220.
8. Suleaman Mohammed said. Application of Reuse of Wastewater for Irrigation in Middle East Countries, Particularly in Jordan // Master Thesis Department of Land and Water Resources Engineering Royal Institute of Technology (KTH) SE10044 STOCHOLIM, Sweden, 2009. ISSN1651-064XLWR-EX-09-30Advisor: ElzbietaPlazaBengt, [www2.lwr.kth.se / Publikationer /.../LWR\\_EX\\_09\\_30.pdf](http://www2.lwr.kth.se/Publikationer/.../LWR_EX_09_30.pdf)
9. Darshan J. Mehta, Vipin Yadav, Sahita I. Waikhom, Keyur prajapati. Design of optimal water distribution systems using watergems: A case study of surat city // E-proceedings of the 37th IAHR World Congress. August 13 - 18, 2017 - Kuala Lumpur, Malaysia.
10. Darshana Udhane, Nisha Kataria, Surabhi Sankhe, Tanvi Pore, Shilpa Motegaonkar. Hydraulic Modeling and Simulation of Smart Water Distribution Network // International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). 2018. Vol.05 Issue: 04.
11. V.I. Shcherbakov, H.K. Nguyen. Modernization of the water supply network based on the optimization of hydraulic parameters in case of an accident on the main lines // Vestnik MGSU. 2015. No. 10, Pp. 115-126.
12. Shcherbakov V.I., Nguyen H.K., Chan V.Z. On the issue of hydraulic modeling of a water supply network using the WATERGEMS / WATERCAD software package // Russian engineer. 2017. No. 1, Pp.5-10.
13. Gurinovich AD, Boytsov VG Methodological approaches to the analysis of the state and development prospects of water supply systems in cities with the use of information technologies // Bulletin of the Brest State Technical University. 2018. No. 2, Pp.100-104.
14. Makisha N.A., Shcherbakov V.I., Nguyen Kh.K., Gulshin I.A. Energy equivalence of a ring water supply network with many dead-end sections. part 1 // Scientific Review, 2017. No. 2, Pp.11-15.
15. Shcherbakov V.I., Nguyen H.K. To the calculation of the water supply system of the Thu Duc district Ho Chi Minh City // Scientific Bulletin of the Voronezh State Architectural and Construction tely university. High tech. Ecology. 2015. No. 1. P. 155-159.
16. Panov M.Ya., Levadny A.S., Shcherbakov V.I., Stogney V.G. Modeling, opTimization and management of water supply and distribution systems // Voronezh: VGASU, 2005.489 p.
17. <http://www.haestad.com>. Water CAD User's Guide. 2002.
18. Izinyon O.C., Anyata B.U .. Water distribution network modeling of a small community using watercad simulator // Global journal of engineering research. Vol 10, No. 1 & 2, 2011: 35-47.
19. Water CAD manual.
20. Ministry of Construction, Housing and Municipalities, Directorate of Sewerage of Kerbala Governorate, Employment Division, Station Inspection Division // Unpubl. Data State Sanit. Kerbala, 2019.
21. Clark G. A., Smajstra, Haman D. Z. Water hammer in irrigation systems Institute of food and agricultural science // university of Florida. his document is CIR828, one of a series of the Department of Agricultural and Biological Engineering, UF / IFAS Extension. Original publication date November 1988. Revised May 1993. Reviewed August 2017. Visit the EDIS website at <http://edis.ifas.ufl.edu>.



# Повышение качества световой, акустической и инсоляционной среды в помещениях гражданских зданий с применением стационарных солнцезащитных устройств

**Стецкий Сергей Вячеславович**

к.т.н., доцент кафедры проектирования зданий и сооружений, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, [sergioni1947@gmail.com](mailto:sergioni1947@gmail.com)

**Дорожкина Екатерина Александровна**

ст. преп. кафедры проектирования зданий и сооружений, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, [dor-ea@yandex.ru](mailto:dor-ea@yandex.ru)

В статье рассматриваются стационарные солнцезащитные устройства, наиболее эффективно проявившие себя при естественной (пассивной) климатизации внутренней среды в помещениях гражданских зданий. Отмечается, что последние исследования, проведенные в этой области, показали также эффективность стационарных солнцезащитных устройств не только в вопросе повышения качества внутреннего микроклимата в помещениях за счет снижения теплового воздействия солнечной радиации, уменьшения дискомфортных яркостей, контрастов и блескостей, но и в вопросах повышения качества внутренней световой и акустической среды. Показано, что запроектированные должным образом солнцезащитные устройства внешнего расположения кроме осуществления своих прямых функций могут являться средством повышения уровня естественной освещенности и снижения уровня внешнего воздушного шума в помещениях.

**Ключевые слова:** солнцезащитные устройства, внутренний микроклимат среды, инсоляция, естественная освещенность, звукоизоляция, внешние шумы, естественная (пассивная) климатизация внутренней среды, проектные решения, комфорт внутреннего микроклимата.

**Введение.** Стационарные солнцезащитные устройства (СЗУ) внешнего расположения в настоящее время широко используются в мировой архитектуре и не только в странах с жарким солнечным климатом. Для этого имеются две основные причины. Первая заключается в большей архитектурной выразительности фасадов при использовании внешних стационарных СЗУ. Вторая причина заключается в относительной простоте и дешевизне устройства эффективной солнцезащиты при проектировании зданий с использованием приемов естественной (пассивной) климатизации внутренней среды, что предполагает использование для этого специфических конструктивных и объемно-планировочных решений [3,4,5,6,7,8,9,10].

**Основная часть.** Как показывает практика, в современных крупных городах с обилием сверхвысоких зданий, скученной застройкой и обилием транспорта, температура воздуха на улицах значительно повышается по сравнению с климатическими нормативами. В летние месяцы, кроме того, добавляется еще и тепловое воздействие солнечной радиации, что делает микроклимат в крупных городах средней полосы немного отличающимся от микроклимата южных городов. Более того, Солнце в средней полосе (45<sup>0</sup>-60<sup>0</sup> с.ш.) не поднимается в летние месяцы выше 45<sup>0</sup>-60<sup>0</sup>, что приводит к перегреву помещений именно через окна и к необходимости его устранения либо естественными (пассивными), либо искусственными (активным) мерами климатизации. В основном, в последнем случае, за счет энергоемкого кондиционирования воздуха [3,4,5,6,7,8,9,10]. Поэтому, общая уверенность в том, что солнцезащитные устройства неразрывно связаны с архитектурой южных регионов, не совсем правильно. На юге, где высота солнцестояния в жаркие летние месяцы составляет 60<sup>0</sup>-75<sup>0</sup>, основные солнечные потоки в дневные часы приходятся на покрытия. Это, в свою очередь, требует значительно менее «развитых» внешних конструкций СЗУ или вообще отказа от них. Тепловое же воздействие Солнца на внутреннюю среду зданий через покрытия может быть легко устранено повышением их массивности. Особенно хорошо это прослеживается в архитектуре стран экваториальных регионов [6,8,13,14].

Внешние стационарные СЗУ за последние десятилетия претерпели значительные изменения в своем конструктивном облике. Простые козырьки и ребра-экраны, к которым могут быть отнесены и конструкции балконов, лоджий и галерей, постепенно заменялись сначала комбинированными СЗУ, которые по своей сути действительно являлись комбинацией козырьков и ребер-экранов. В дальнейшем комбинированные СЗУ в виде сочетания плоских конструкций трансформировались в пространственные СЗУ – тоже по своей сути комбинированные, но использующие криволинейные поверхности. Они стали более эффективными как в своей основной солнцезащитной функции, так и в своей архитектурной

эстетике (рисунки 1-4). В частности, это относится к комбинированному СЗУ, изображенному на рисунке 5, разработанному на кафедре Проектирования зданий и сооружений МГСУ и предназначенному для окон южной ориентации [3, 4, 6, 9, 10].

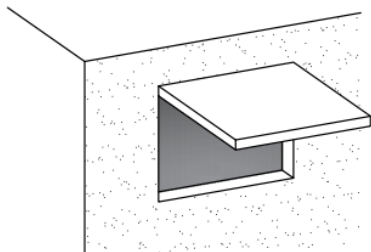


Рис. 1. Традиционное стационарное СЗУ в виде горизонтального козырька

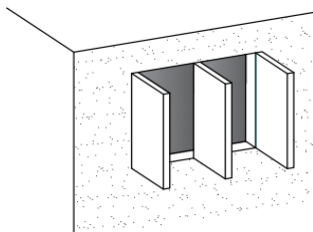


Рис. 2. Вертикальные СЗУ в виде ребер-экранов

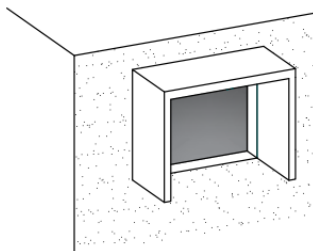


Рис. 3. Простейшее комбинированное стационарное СЗУ

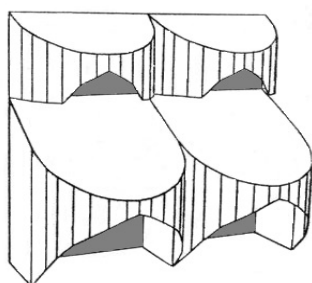


Рис. 4. Пример стационарного пространственного СЗУ сложной формы

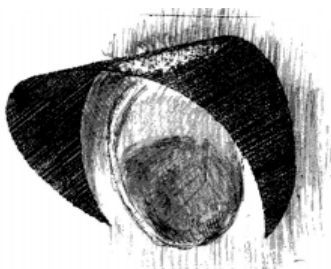


Рис. 5. Общий вид криволинейного комбинированного пространственного СЗУ для окон южной ориентации (разработан на кафедре ПЗиС МГСУ)

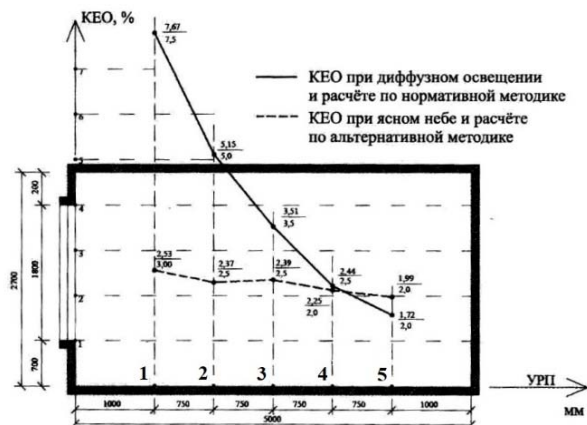
Чем более сложна конструкция и форма СЗУ, тем более эффективно оно выполняет свои прямые функции. Однако, последние исследования, проведенные на кафедре Проектирования зданий и сооружений НИУ МГСУ убедительно показали, что наружные стационарные СЗУ, в силу своего внешнего расположения, влияют также и на другие физико-технические характеристики внутренней среды в помещениях зданий, а именно – на световую среду и акустическую среду. Кроме этого, они влияют на визуально-психологический контакт находящихся в помещении людей с внешней средой [13, 14, 15, 16, 17, 18].

В соответствии с традиционным научным подходом к этой проблеме, все это влияние является негативным. Естественный свет блокируется конструкциями СЗУ и в меньшей степени поступает в помещение. Внешние шумовые потоки, в зависимости от типа СЗУ, частично блокируются их конструкциями, но одновременно эти конструкции отражают звуковые потоки, направляя их в помещение. Также и визуально-психологическая связь с окружающей средой при использовании внешних стационарных СЗУ однозначно ухудшается. Вышеуказанные исследования имели своей целью максимально возможное исправление данной ситуации или приведение рассматриваемых процессов освещения, звукоизоляции и визуальной связи к оптимальным параметрам [1, 2, 3, 4, 11, 12, 19].

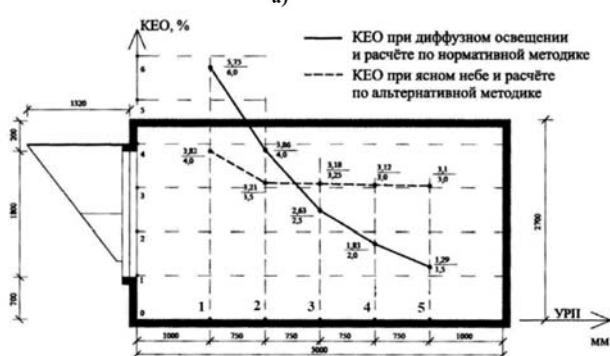
В проведенных исследованиях было убедительно доказано, что упомянутые цели достижимы. Был проведен целый ряд натурных экспериментов с теоретическим их обоснованием, которые показали, что при новом научном подходе к рассматриваемой проблеме и определенных новых конструктивных решениях стационарных СЗУ возможно повысить уровни естественной освещенности в помещениях, улучшить их звукоизоляцию, сохранив минимально-необходимую степень визуальной связи с окружающей средой.

**Естественное освещение.** Действующие нормативные документы определяют солнцезащитные устройства как затеняющие элементы, с соответствующим значением коэффициента «т<sub>4</sub>», имеющего величину меньше 1,0. Однако, эти требования распространяются лишь на диффузные внешние световые условия в соответствии с яркостными характеристиками «стандартного облачного неба МКО». Но, так как солнцезащита предназначена для условий солнечного освещения, то ее роль при действии прямых солнечных лучей меняется, включая в себя уже и роль светоотражающих элементов. Действительно, при расчете коэффициента естественной освещенности (КЕО) по альтернативной методике «ясного неба» выясняется, что солнечные лучи, отражаясь от поверхности СЗУ улучшают характер распределения КЕО по глубине помещения, несколько уменьшая ее в приоконной зоне и значительно увеличивая в дальней от окна зоне [11, 12, 13, 14]. Световые потоки, отраженные от наружных СЗУ, расположенных ниже окон рассматриваемого помещения аналогичны световым потокам, отраженным от прилегающих к зданию поверхностей земли, которые учитываются в нормах как составляющая коэффициента  $\tau_0$  в формуле расчета КЕО при боковом естественном освещении помещений. Новый характер светораспределения более равномерен, что снижает дискомфорт от контрастного светораспределения в интерьере помещений. Кроме этого, увеличение значений КЕО в глубине помещений более

полно отвечает нормативным требованиям, определяющим основную расчетную точку, как правило, располагающуюся в центре или дальней от окна зоне помещений [2, 3, 4, 5, 6].



Примечание: в числителях приведены теоретические значения КЕО, а в знаменателях – результаты натурального эксперимента по определению КЕО.



Примечание: в числителях приведены теоретические значения КЕО, а в знаменателях – результаты натурального эксперимента по определению КЕО.

Рис. 6. Кривые КЕО в помещениях без наружных стационарных СЗУ (а) и с СЗУ (б), определенные по натурной и стационарной стадиям эксперимента

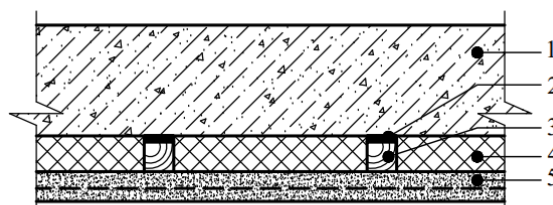
Таблица 1  
Значения КЕО по проведенному натурной и теоретической стадиям эксперимента

№ точки	Эксперимент без СЗУ (вариант А)			
	Диффузное освещение		Солнечное освещение	
	Теоретически	Натурно	4	5
1	7,67 %	7,5 %	2,53 %	3,0 %
2	5,15 %	5,0 %	2,37 %	2,5 %
3	3,51 %	3,5 %	2,39 %	2,5 %
4	2,44 %	2,5 %	2,25 %	2,5 %
5	1,72 %	2,0 %	1,99 %	2,0 %
	Эксперимент с СЗУ (вариант Б)			
1	5,75 %	6,0 %	3,82 %	4,0 %
2	3,86 %	4,0 %	3,21 %	3,5 %
3	2,63 %	2,5 %	3,18 %	3,25 %
4	1,83 %	2,0 %	3,12 %	3,0 %
5	1,29 %	1,5 %	3,1 %	3,0 %

В частности на рисунке 6 и в таблице 1 представлены данные ранее проведенного эксперимента по определению влияния внешнего комбинированного СЗУ на уровни естественной освещенности в помещении жи-

лого здания в городе Бейрут (Ливан), результаты которого приведены в [14]. Эксперимент проводился как при диффузном, так и при солнечном освещении как на реальном объекте, так и в теоретической форме с расчетами по нормативной методике, принятой для стандартного облачного неба МКО и по альтернативной методике, принятой для случая солнечного наружного освещения в условиях «ясного неба».

**Звукоизоляция.** Как и в рассматриваемом выше случае, элементы внешних стационарных СЗУ отражают звуковые волны внутрь помещений. Если при пространственных комбинированных наружных СЗУ сама массивная их конструкция препятствует попаданию прямых звуковых волн в интерьеры, то при использовании относительно простых СЗУ, таких, например, как традиционные горизонтальные козырьки, влияние отраженных звуковых волн на акустический микроклимат в помещении становится значительным. В этом случае проведенными исследованиями установлено, что покрытие нижних поверхностей козырьков звукопоглощающей отделкой значительно снижает отражение волн воздушного шума от внешних транспортных источников, производственных и хозяйственно-бытовых его источников (рисунок 7) [15, 16, 20]. В частности в этих исследованиях была разработана конструкция звукопоглощающей облицовки наружных стационарных СЗУ, которая представлена на рисунке 8.



- 1 - монолитная железобетонная плита солнцезащитного козырька;
- 2 - упругая прокладка;
- 3 - крепежные деревянные рейки;
- 4 - минераловатные плиты плотностью не менее 60 кг/м<sup>3</sup>, толщиной не менее 30 мм;
- 5 - цементно-песчаная штукатурка по сетке толщиной не менее 15 мм.

Рис. 8. Вариант шумопоглощающей облицовки конструкции солнцезащитного козырька:

Как показали натурные исследования [15, 16], использование таких облицовок позволяет снизить уровень звукового давления перед наружной поверхностью остекления окон на 6-7дБ. Кроме этого, снижение уровня звукового давления в приоконном пространстве может быть достигнуто образованием наклонной нижней поверхности козырьковой части внешних СЗУ на 10-15° от окна, что способствует переформированию отраженных потоков внешних шумов и уменьшению вероятности их попадания внутрь помещения.

**Визуальный контакт.** Визуальный и психологический контакт пребывающих в помещении людей с внешней окружающей средой происходит в основном через окна. Поэтому наличие внешних стационарных СЗУ однозначно ухудшает его. Чем более крупное и сложное СЗУ применяется, тем в большей степени этот контакт

уменьшается. Можно выделить три основные внешние зоны, обычно наблюдаемые через окно:

1. Верхняя зона (небосвод). Наблюдается и оценивается его состояние, спектральный состав наружного освещения и динамика его изменения. При любом типе СЗУ с использованием горизонтальных конструкций, эта зона закрыта от наблюдения, либо наблюдается лишь частично;

2. Средняя зона (удаленные объекты естественной или искусственной материальной среды). Информативная значимость этой зоны средняя, но наблюдение удаленных объектов дает возможность релаксации зрительного анализатора, что крайне важно для людей, выполняющих в помещении зрительную работу высокой точности;

3. Нижняя зона (окружающая застройка, озеленение, транспорт, бытовая активность на улице и т.д.). Информативность этой зоны высока, но ее наблюдение затруднено нижерасположенными СЗУ. Достаточно полная визуальная информация может быть получена при наблюдении этой зоны непосредственно из оконного проема [17, 18, 19, 20].

Все вышерассмотренные качества окон со внешними СЗУ проиллюстрированы на рисунке 7 для наиболее простого, но типичного примера внешнего стационарного СЗУ в виде горизонтального козырька.




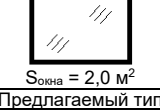


Рис. 7. Схема, показывающая влияние наружных СЗУ (козырьков) на поступление наружного света и звука в помещение и на степень визуального контакта из него с внешней средой

При рассмотрении вопроса о зрительном контакте с внешней средой необходимо также учитывать вопросы, связанные с субъективной оценкой факторов внешней и внутренней сред, где вопросы психологического визуального контакта со внешним окружением занимают одну из главенствующих ролей. Вопросы субъективной экспертной оценки были в свое время подняты и глубоко проанализированы в [23], а затем обобщены и развиты в [18, 19, 20, 21]. В частности, в [22] приводятся данные эксперимента по субъективной оценке внутренней среды в помещении на основе критериев естественного освещения, продолжительности инсоляции и визуальной связи с окружающей средой для ряда геометрических форм окон с одинаковой площадью. Окна лишены внешних стационарных СЗУ. Солнцезащита обеспечивалась исключительно за счет формы окон и толщины наружных стен. Было определено, что лучшую субъективную оценку показало окно в форме «обратного тавра». Эта форма обеспечивала как достаточную освещенность в помещении, так и достаточную степень солнцезащиты при наилучшей, из рассматриваемых вариантов, психологической связи с окружающей средой (таблица 2).

Таблица 2

Сводная таблица эффективности окон различной формы по различным критериям на основе субъективных экспертных оценок

№ вариантов	Общий вид окон и их геометрические параметры	Факторы внутренней среды					
		Естественная освещенность		Продолжительность инсоляции		Зрительный контакт	
		Объективная <sup>1</sup>	Субъективная	Объективная	Субъективная	Объективная	Субъективная <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Горизонтальное окно  $S_{\text{окна}} = 2,0 \text{ м}^2$	гКЕО=2,5 %	Естественного света недостаточно	3,5 часа	Солнцезащита неудовлетворительная	.	2,5 балла
2	Квадратное окно  $S_{\text{окна}} = 2,0 \text{ м}^2$	гКЕО=3,895 %	Естественное освещение удовлетворительное	3,0 часа	Солнцезащита удовлетворительная	.	3,0 балла
3	Вертикальное окно  $S_{\text{окна}} = 2,0 \text{ м}^2$	гКЕО=4,35 %	Естественное освещение комфортное	2,0 часа	Солнцезащита хорошая	.	3,5 балла
4	Предлагаемый тип окна  $S_{\text{окна}} = 2,0 \text{ м}^2$	гКЕО=4,12 %	Естественное освещение комфортное	2,5 часа	Солнцезащита хорошая	.	4,5 балла

Примечания к таблице 2:

<sup>1</sup> объективная оценка естественной освещенности дана на основании геометрического КОЕ (гКЕО);

<sup>2</sup> субъективная оценка психологического контакта с окружающей средой дана по 5-ти бальной шкале (от минимума к максимуму).

**Выводы.** По материалам проведенных и проанализированных исследований можно сделать следующие основные выводы:

1. Анализ результатов проведенных исследований показал, что стационарные СЗУ имеют большой потенциал в качественном осуществлении иных функций, кроме своей основной. Так, выявлена возможность при соответствующих расчетно-конструктивных мероприятиях использовать их как элементы, ощутимо улучшающие световой и акустический микроклимат в помещениях гражданских зданий.

2. Вопросы зрительной и психологической связи людей, находящихся в помещении с внешней средой при использовании наружных стационарных СЗУ еще далеки от своего положительного решения и требуют дальнейших, более глубоких исследований. Однако, уже сейчас очевидно, что рассматриваемые типы СЗУ в



определенной степени ухудшают зрительное восприятие окружающей среды из помещения. Вопрос заключается в психологической значимости этой степени ухудшения, так как при любых СЗУ практически не затрагивается информационно и физиологически важная средняя (центральная) зона наблюдателя, которая к тому же может быть увеличена при приближении точки наблюдения из глубины помещения к окну.

3. Проведенные исследования убедительно показали, что вопросы комфортности внутренней среды в помещениях должны оцениваться как комплексно, так и с привлечением аппарата субъективных экспертных оценок. Субъективные оценки физико-технических характеристик внутренней среды, как показывает практика, во многих аспектах не только уточняют параметры различных характеристик, полученных в ходе их объективной оценки, но и определяет их приоритеты, выстраивая таким образом своеобразный рейтинг.

### Литература

1. СанПин 2.2.1/2.1.1 1076 - 01 (с изменениями на 10 апреля 2017 года) Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий. М.: Минздрав России, 2017. 8с.

2. СП 367.132.5800.2017 Естественное и искусственное освещение зданий. Москва: Госстрой России, 2017.

3. Гусев Н.М. Основы строительной физики. Москва: Стройиздат, 1975. 440 с.

4. Соловьев А.К. Физика среды. Москва: АСВ, 2014. 341 с.

5. Тваровский М. Солнце в архитектуре. Москва: Стройиздат, 1977. 290 с.

6. Харкнесс Е., Мехта М. Регулирование солнечной радиации в зданиях. Москва: Стройиздат, 1984. 177 с.

7. Холщевников В.В., Лугов А.В. Климат местности и микроклимат помещений. Москва, издательство АСВ, 2001. 200 с.

8. Шевцов К.К. Проектирование зданий для районов с особыми природно-климатическими условиями. Москва: Высш. шк., 1986. 231 с.

9. Гусев Н.М., Никольская Н.П., Оболенский Н.В. Солнечная радиация и ее учет в современном строительстве // Научные труды НИИСФ. Выпуск 5. 1972. С. 3-13.

10. Гусев Н.М., Оболенский Н.В. и др. Руководство по применению солнцезащитных средств в промышленных зданиях // Москва: Стройиздат, 1980. 96 с.

11. Соловьев А.К. Учет влияния отраженного света в расчетах естественного освещения промышленных зданий с системой верхних светопроемов при неравномерном светораспределении // Сборник трудов кафедры Архитектуры. МИСИ. 1974. С.28-31.

12. Соловьев А.К. Оценка световой среды производственных помещений в условиях ясного неба // Светотехника. 1987. №7. С.14

13. Стецкий С.В. Эффективные комбинированные солнцезащитные устройства как фактор создания комфортного внутреннего микроклимата в помещениях гражданских зданий для климатических условий Ближневосточного региона // Научное обозрение. 2016. №21. С.54-58.

14. Стецкий С.В. Сравнительный анализ функциональных характеристик солнцезащитных средств для гражданских зданий в условиях жаркого солнечного климата // Светотехника. 2017. №3. С.29-33.

15. Стецкий С.В., Герасимов А.И. Шумозащитные мероприятия при устройстве наружной стационарной солнцезащиты // Кровельные и изоляционные материалы. 2008. N 6. С. 24-25.

16. Стецкий С.В., Герасимов А.И. Звукоизоляция наружных ограждающих конструкций гражданских зданий в крупных городах стран с жарким климатом // Кровельные и изоляционные материалы. 2009. N 1. С. 60-61.

17. Стецкий С.В., Кузнецова П.И. Светотехнические, солнцезащитные и информативные качества окон нетрадиционной формы в гражданских зданиях стран с жарким солнечным климатом // Научное обозрение. 2017. №10. С.20-25.

18. Стецкий С.В., Порублев С.А. Субъективная оценка световой среды в рабочих помещениях малых авторемонтных предприятий для климатических условий Северного Кавказа // Промышленное и гражданское строительство. 2011. № 1. С. 46-48.

19. Стецкий С.В., Лобатовкина Е.Г. Совершенствование метода субъективной экспертной оценки факторов внутреннего микроклимата // Промышленное и гражданское строительство. 2013. № 8. С. 69-72.

20. Соловьев А.К., Стецкий С.В., Муравьева Н.А. Комфортная световая среда при естественном и совмещённом освещении. определение её характеристик методом субъективных экспертных оценок // Светотехника. 2018. № 3. С. 32-37.

21. Муравьева Н.А., Соловьев А.К. Исследования характера распределения естественной цилиндрической освещённости в помещениях с боковым естественным освещением // Светотехника. 2015. № 6. С. 27-30.

22. Stetsky S.V., Shchelokova T.N. New types of windows' forms as a fundamental to reach multifunctional properties of windows in buildings in hot and sunny climate conditions // E3S WEB of Conferences. 2020. №175. Pp. 11007.

23. Neeman E., Hopkinson R.G. Critical minimum acceptable window size: a study of window design and provision of a view // Lighting Research and Technology. 1970. Vol.2 no. 1. Pp. 63-72.

24. Steck B. European practice in the integration of lighting, air-conditioning and acoustics in offices // Lighting Research and Technology. 1969. Vol.1 no. 1. Pp. 56-62.

### Improving the quality of the light, acoustic and insolation environment in the premises of civil buildings with the use of stationary sun protection devices

JEL classification: L61, L74, R53

Stetsky S.V. Dorozhkina E.A.

Moscow State University of Civil Engineering (National Research University)

The article considers stationary sun-protection devices, which showed high efficiency in process of natural (passive) climatization of internal environment in premises of civil buildings. It is noted, that the latter investigations, conducted in this field, showed the efficiency of stationary sun-protection not only in improving the quality of indoor microclimate due to lowering of soar radiation overheating and discomfort brightness, contrasts and glares. The indoor lighting and acoustical environments being improved too. It is sworn, that sun protecting devices being designed in a proper way, besides the hanging of they main functions can be also used as means to increase natural lighting of interiors and to reduce levels of noise in premises, accuse from outer sources.

Keywords: sun protection devices, internal microclimate of the environment, insolation, natural lighting, noise protection, external noise, natural (passive) climatization of internal

environment, design solutions, comfort of an indoor environment.

#### References

1. SanPiN 2.2.1/2.1.1 1076 - 01 (as amended on April 10, 2017) Hygienic requirements for insolation and sun protection of premises of residential and public buildings and territories. Moscow: Ministry of Health of Russia, 2017. 8p.
2. SP 367.132.5800.2017 Natural and artificial lighting of buildings. Moscow: Gosstroy of Russia, 2017.
3. Gusev N. M. Fundamentals of construction physics. Moscow: Stroyizdat, 1975. 440 p.
4. Soloviev A. K. Physics of the environment. Moscow: DIA, 2014. 341 p.
5. Tvardovsky M. The sun in architecture. Moscow: Stroyizdat, 1977. 290 p.
6. Harkness E., Mehta M. Regulation of solar radiation in buildings. Moscow: Stroyizdat, 1984. 177 p.
7. Kholshchevnikov V. V., Lugov A.V. Climate of the area and microclimate of premises. Moscow, ASV Publishing House, 2001. 200 p.
8. Shevtsov K. K. Design of buildings for areas with special natural and climatic conditions. Moscow: Higher School, 1986. 231 p.
9. Gusev N. M., Nikolskaya N. P., Obolonsky N. V. Solar radiation and its accounting in modern construction. Issue 5. 1972. Pp. 3-13.
10. Gusev N. M., Obolonsky N. V. et al. Guidelines for the use of sunscreens in industrial buildings // Moscow: Stroyizdat, 1980. 96 p.
11. Soloviev A. K. Accounting for the influence of reflected light in the calculations of natural lighting of industrial buildings with a system of upper light openings with uneven light distribution. MISI. 1974. Pp. 28-31.
12. Soloviev A. K. Evaluation of the light environment of industrial premises in the conditions of a clear sky. 1987. No. 7. Pp. 14
13. Stetskiy S. V. Effective combined sun protection devices as a factor of creating a comfortable internal microclimate in the premises of civil buildings for climatic conditions of the Middle East region. 2016. No. 21. Pp. 54-58.
14. Stetskiy S. V. Comparative analysis of the functional characteristics of sunscreens for civil buildings in a hot sunny climate. 2017. No. 3. Pp. 29-33.
15. Stetskiy S. V., Gerasimov A. I. Noise control measures at the device of external stationary sun protection // Roofing and insulation materials. 2008. N 6. Pp. 24-25.
16. Stetskiy S. V., Gerasimov A. I. Sound insulation of external enclosing structures of civil buildings in large cities of countries with a hot climate // Roofing and insulation materials. 2009. N 1. Pp. 60-61.
17. Stetskiy S.V., Kuznetsova P.I. Svetotekhnicheskie, sunscreen and informative qualities of windows of non-traditional form in civil buildings of countries with a hot sunny climate. 2017. No. 10. Pp. 20-25.
18. Stetskiy S.V., Porublev S.A. Subjective assessment of the light environment in the working rooms of small car repair enterprises for climatic conditions of the North Caucasus // Industrial and civil construction. 2011. No. 1. Pp. 46-48.
19. Stetskiy S.V., E.G. Lopatoukhin Improved subjective expert assessment of factors of the internal microclimate // Industrial and civil construction. 2013. No. 8. Pp. 69-72.
20. Solov'ev A. K., Stetskiy S. V., Murav'eva N. A. Comfortable light environment under natural and combined lighting. determination of its characteristics by the method of subjective expert assessments. 2018. No. 3. Pp. 32-37.
21. Murav'eva N. A., Solov'ev A. K. Studies of the nature of the distribution of natural cylindrical illumination in rooms with lateral natural illumination. 2015. No. 6. Pp. 27-30.
22. Stetskiy S.V., Shchelokova T.N. New types of windows' forms as a fundamental to reach multifunctional properties of windows in buildings in hot and sunny climate conditions // E3S WEB of Conferences. 2020. №175. Pp. 11007.
23. Neeman E., Hopkinson R.G. Critical minimum acceptable window size: a study of window design and provision of a view // Lighting Research and Technology. 1970. Vol.2 no. 1. Pp. 63-72.
24. Steck B. European practice in the integration of lighting, air-conditioning and acoustics in offices // Lighting Research and Technology. 1969. Vol.1 no. 1. Pp. 56-62.

## Развитие интерьера спальни Ар-деко в первой половине XX века

**Пятков Антон Сергеевич**

старший преподаватель кафедры «Дизайн архитектурной среды», ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», anton-pyatkov@yandex.ru

В статье представлено исследование интерьера спальни Ар-деко с 1919 по 1939 годы основанное на совокупности и взаимосвязи всех составляющих основу анализа интерьера спальни: художественного образа, функционального зонирования, объемно-предметно-пространственных составляющих, типа спальни по гендерному признаку. В этом отличие от публикаций, раскрывающих стилистические особенности интерьеров Ар-деко с исторической точки зрения, визуальных маркеров, «формообразования».

Для раскрытия особенностей функционального зонирования, декоративно-художественного образа интерьера спальни Ар-деко, что явилось основной целью исследования, была поставлена задача – выявить: стилиевые особенности формирования и развития интерьеров спальни Ар-деко, основные отличительные черты интерьера спальни «традиционного» направления (Ар-деко) от «новаторского» направления (Неопластицизм, Функционализм); выполнить анализ объемно-пространственных, предметно-пространственных составляющих, функционального зонирования интерьера спальни и типа спальни по гендерному признаку на основе приведенных примеров интерьеров спальни: Жака Эмиля Рульманна, Остина Седрика Гиббонса, Армана-Альбера Рато.

Данный совокупный анализ интерьера спальни, представленный в статье, необходим для понимания стилистических особенностей и основ решения интерьера спальни при проектировании современных интерьеров в стиле Ар-деко, а также в учебно-методическом процессе.

**Ключевые слова:** функциональные зоны, объемно-предметно-пространственные составляющие, гендерный признак.

Первая половина XX века в развитии жилого интерьера связывается, прежде всего, с яркими, новаторскими приемами Неопластицизма и Функционализма. Изменение роли и места в жилище спальни; превращение ее в спальное место; включение спального места (функциональной зоны) в общественное пространство жилища; сокращение форм мебели и оборудования, образующих функциональную зону; изменение визуального языка художественного образа интерьера к аскетичности. Это самые главные, императивные стилиевые вызовы новаторства традиционному развитию жилого интерьера. К ним, безусловно, относятся и такие знаки нового времени в интерьере как «вымывание» гендерного типа спальни. Чуть ли не единственно возможным становится приоритет супружеской или родительской спальни перед мужской и женской. Эстетические принципы построения интерьера уступают функциональным и утилитарным, открывая широкую дорогу типизации интерьера. Стандартный, обязательный набор предметов мебели, сильно ограниченный по форме и содержанию, затвержено и безыскусно занимает свои раз и навсегда определенные места в объеме и пространстве спальни. Но было бы ошибочно думать, что Функционализм со всей его прогрессивностью, технократичностью, активным напором лозунговых экспериментов является господствующим стилем в межвоенный период (1919-1939 годы) XX века.

В противовес визуальной выразительности мира мифического технократического «молодого человека» возникает чувственный и эффектный мир декоративного искусства Ар-деко. «Формообразование направления «Арт-Деко» находилось в прямой противоположности целям «современного движения». Его представители игнорировали массовое промышленное производство товаров, выдвигая на первый план ручное изготовление эксклюзивных предметов в единичных экземплярах» [6, с. 132]. Это положение полностью соотносится и отношением к объему интерьера, его объемно-пространственным и предметно-пространственным составляющим. Возникновение это пронизано гедонистическим стремлением общества вернуться к роскошной, блестящей, комфортной жизни, возмещающей трудности и аскетизм послевоенного периода. Недаром Марсель Брейер потерялся в блеске парижской жизни и был вынужден вернуться в родной, структурированный Баухауз. Название и начало развития нового стиля связывают с Парижской выставкой современного декоративного и промышленного искусства 1925 года. В концепции эстетики и образного языка Ар-деко ярко и господствующе выражены приоритеты блеска и роскоши, некоего намека на Историзм и, одновременно, экзотичность: динамики, мягкой лекальной кривой линии, ласкающей глаз, богатства и разнообразия отделочных материалов, опосредованно вобравшие в себя звучание Модерна и динамику Экспрессионизма с логикой Функционализма. Планировочный узор интерьеров Ар-деко ос-

нован на использовании прямоугольной сетки координат с охотным наложением на него лекальных и циркульных кривых. Эстетика интерьеров роскошных гостиных, круизных лайнеров и кожаных салонов дорогих автомобилей не терпит резкой, нарушающей комфорт восприятия, диагонали. Декоративные решения вертикальных поверхностей стен допускают объемное вертикальное членение плоскости на неглубокие ниши и, ограниченные прямоугольными пилонами, плоские экраны. Не исключается композиция членения стены сугубо декоративными колористическими приемами. Плоский экран стены может сохранять незыблемое спокойствие, поражая качеством отделочного материала (природного камня) или являясь основой для экспозиции живописных полотен. Равно он может нести великолепные экзотические орнаменты, воплощающие темы Египта и Мексики. Растительные орнаменты, где бутон, соцветие и лист, сохраняя свою графичность и условность, найденную Модерном, теряют беспокойную динамику «удара бича». Геометрические орнаменты, где используются сложные комбинации кругов, полукружий, сегментов; переплетения меандра с концентрическими волнистыми линиями. Отдельная тематика – применение в декоре антропоморфных изоморфных мотивов. Антропоморфный мотив – женская фигурка, не субличного существа с «энергетическими» глазами, как в Модерне, развитая спортивными упражнениями и активной жизнью. Зооморфные персонажи, как правило, изящные, грациозные животные – олени, косули, кошки. Из кошачих привлекает мощное изящество леопарда, пантеры, редко льва. Излюбленные сюжеты декора, визуальные маркеры интерьера Ар-деко – изображение солнца с радиальными лучами, восходящего солнца, раскрытого веера, фонтана, спирали и молнии. Те же темы геометрических орнаментов можно проследить и в мозаике пола, и в текстильных изделиях. Ковровые покрытия могут локализовать функциональные зоны или целиком закрывать поверхность пола. Потолки, преимущественно, – плоские с развитым карнизом по периметру. В геометрическом центре потолка или вдоль его основной оси симметрии может организовываться живописный плафон или световой фонарь. По колористическому решению Ар-деко играет тональными и цветовыми отношениями плоскостей стен, драпировок, предметов мебели, элементов предметно-пространственного наполнения. Колористический фон – золотистый, персиковый, светло-кремовый, светло-бежевый, «цвета июльской воды» с акцентами оранжевого, изумрудного, синего, бирюзового, алого цвета.

В отделочных материалах преобладает дерево с естественным рисунком темных и светлых пород; лакированное и полированное. Из пород предпочитаются как обычные – дуб, орех, так и экзотические, которые идут на фанеровку дорогих предметов мебели. Это – амарант (фиолетовое дерево); палисандр; махагони (красное дерево); эбеновое (различные породы черного дерева); сандаловое дерево и т.д. Охотно используется кожа, как обивочный материал стен и сидений. Причем, это опять экзотические ее виды: кожа зебры, кожа онагра. Для облицовки стен и покрытия полов употребляется полированный естественный камень: мраморы белых, розовых оттенков, габбро и зеленоватый диорит. Текстура этих материалов хранит свой исключительно разнообразный естественный, природный узор, умножающий их эстетическую и экономическую статусность. В фактуре преоб-

ладают гладкие, блестящие, отражающие свет поверхности. Но самое главное, пожалуй, изобилие металла в отделке и стен, и предметов мебели, и предметов декора. Полированный, хромированный, матированный, сатинированный, кованный металл присутствует в интерьере во всех его составляющих. Это роднит Ар-деко с Историческими стилями, отдавая дань традиции Барокко, Рококо, Ампира, оставляя его вполне современным стилем, использующим все новое. Таковая находка Ар-деко – использование совершенно новых и непривычных искусственных материалов, в частности пластмасс и, конкретно, бакелита – твердого и блестящего материала оранжевых, охристых, темно-коричневых оттенков.

Если Функционализм отмечился в мебельном мире «оборудованием», в конструкции которого используется гнутый и сварной трубчатый металл, то в Ар-деко царит прежде всего многообразие и богатство форм настоящей столярной и краснодеревной мебели. В чем-то заимствованные у Классицизма силуэты столов, бюро, тумб и тумбочек, подзеркальных столиков и т.п. на тонких, сужающихся к низу ножках круглого и квадратного сечения; массивные, монументальные шкафы с цоколями и карнизами; глубокие кресла-бергер на тоненьких или, практически, спрятанных ножках – вся эта мебель подчинена красоте плавной спокойной кривой линии. Кровать Ар-деко узнаваема как кровать Классицизма. Увеличенный по высоте матрас дает вместе с основой каркаса мощную горизонталь объемной плоскости. Изголовье и изножье монолитными экранами опускаются до пола, придавая сооружению изящную основательность. Их боковые грани, мягко изгибаются вовнутрь, как бы беря горизонталь плоскости в скобки, придавая спальному пространству более камерный, защищенный вид. В то же самое время изголовье может превратиться в декоративную или зеркальную панель, а изножье и вовсе пропасть, обеспечив допуск к «спальной плоскости» со всех трех сторон. Трехмерная, объемная, «залезанная» аэродинамичность присуща всем предметам мебели. Именно она создает впечатление легкости, мягкой комфортности, равновесности всего интерьера. Она же определяет и мелкую пластику предметно-вещного мира, которым изобилует интерьер Ар-деко, в отличие от Неопластицизма и Функционализма. Металлические посудные наборы, чайники, кофейники, пепельницы, зажигалки, часы, настольные лампы – им всем присуща обкатанная массивность и естественный рисунок морского камушка. Ее не просто функционально используешь, но и ласкаешь взглядом. Это главная черта предметного наполнения Ар-деко. Как уже было отмечено, в мебель, оборудование, предметы и декоративную отделку активно вводится металл. Он проявляется в ширмах, решетках, осветительной арматуре и как массив конструктивной основы, и как деталь, и как отделка плоскости панели. Во всех случаях или сам металл имеет разнообразную обработку поверхностей – «декорирован» или из него выполняются элементы декора. Струи фонтанов, цветочные бутоны с широкими раскрытыми лепестками или собранными в рельефную коробочку; спирали, имитирующие волны, облака, лучи и молнии, пронзающие общую тему художественной композиции – вот излюбленные мотивы металлических декоративных элементов. Спокойствие или напряженность кривых и прямых линий имеет свою пластику, не связанную с истеричностью Модерна и случайностью Экспрессионизма. Текстиль представлен в интерьерах в



виде драпировок окон, отделке стен, обивке мягкой мебели. В принципе, он может применяться и в качестве напольного покрытия. Широко и полно участвуя в создании функционального и эстетического комфорта использования помещения. Манипулирование текстилем имеет только одно правило: свободное сочетание самых несочетаемых материалов, текстур, фактур. Собственно, во всем этом и содержится, и раскрывается понятие традиционности жилого интерьера Ар-деко и, в частности, интерьера спальни. В чем он традиционен? В самом подходе к организации пространства аналогичному приемам построения и понимания духа уютной, комфортной жилой среды XVIII–XIX веков. И особенно ярко эта аналогия и традиционность проявляется в сравнении с Викторианским стилем, Эклектикой (Историзмом) XIX века и, наконец, Модерном.



Рис. 1. Интерьер спальни. Источник: [4]

Один из ярких представителей интерьера спальни Ар-деко – интерьер Жака Эмиля Рульманна в павильоне «Отель коллекционеров» 1925 год (рис. 1).

Видовая точка дает представление о спальне, полностью соответствующей в своем интерьере выше описанным визуальным маркерам Ар-деко. Высокий потолок; ткань, закрывающая стены; светильники; зеркала. Четко просматривается функциональное зонирование. У торцевой стены локализуется зона сна – широкая, тяжелая кровать, освещаемая настенным бра. В помощь ему, кровать фланкируют два светильника на тумбочках. Дополняет общий набор мебели тумбочка, опять же с лампой, слева от кровати и напольные часы с высоким (платяным?) шкафом справа у стены. Ближе к зрителю, на ковре крупной фактуры с концентрическими, параллельными линиями декора, располагаются две смешанные функциональные зоны. Почти по центру – зона комфортного отдыха, ее формирует глубокое уютное кресло с подножным пуфом на маленьких колесиках и исключительный по изяществу «комод Лассаль» работы автора этого интерьера. Справа находится, не уступающая по качеству мебели и статуса образа, туалетная зона, включающая туалетный столик с принадлежностями и зеркалом. К нему придвинут стул – полу-кресло, отличие которого – передние ножки, плавным изгибом переходящие в невысокую спинку. В образе этой спальни, совсем не кровати, при всей ее респектабельности, предоставлена роль доминанты интерьера. Она

довольно скромно является лишь задним фоном великолепной, изящной мебели на тонких, сужающихся книзу ножках, украшенных блестящими «башмачками». Фурнитура комода, статуэтки на горизонтальных, полированных плоскостях; зеркала, цветочный узор обивки стен задает персонафицированный образ. И, несмотря на широкую двуспальную кровать, два ночника, чувственной обстановки, говорит о том, что это вовсе и не супружеская спальня («спальня родителей»), а чистый гендерный тип – женская спальня.

Следующий образ интерьера можно видеть на эскизе интерьера спальни того же Жака Эмиля Рульманна (рис. 2). Тот же подход к решению пространства интерьера Ар-деко. Высокие потолки задают большой светлый объем помещения спальни. Подчеркивает это решение общее колористическое решение теплого светло-палевого тона стен, потолка, пола. На фоне их теплыми, коричневыми тонами темного дерева выделяются, превращаясь в знаковые эстетические акценты предметы мебели. Главный акцент это кровать-рекамье с четким объемом массивного матраса на плоскости широкой основы с изогнутым изголовьем, покоящейся на коротеньких ножках.



Рис. 2. Эскиз интерьера спальни. Источник: [5]

В изголовье, вместо подушек используется валик на всю ширину кровати, подчеркивающий горизонтальную монолитность мебели. Вся визуальная композиция этой функциональной зоны, включающей расположение кровати и двух фланкирующих ее цилиндрических тумбочек, горизонтального и вертикального членения торцевой стены на простенки с дверцами, текстильный экран, узкие карнизы и широкий фриз проникнута спокойной и в то же время величавой осевой симметрией. Это ощущение поддерживает прямоугольный ковер, так же имеющий осевую симметрию текстильного узора, совпадающую с центральной осью помещения. В таком же приеме не навязчивой симметрии komponуется фронт левой от кровати стены, имеющий трехчастное вертикальное членение. В крайних его вертикальных плоскостях используется прием, выровненной по прямой, экспозиции предметов живописи или графики. Центральная вертикальная плоскость, слегка заглубленная относительно крайних плоскостей, является одновременно фоном и основой компоновки новой функциональной зоны. Ее

образуют круглое зеркало, симметричные парные светильники и вытянутый в длину низкий комод–креденец темного дерева с блестящей фурнитурой, горделиво опирающийся на изящные сужающиеся к низу ножки. Уравновешенность этой изящной композиции решения функциональной зоны подчеркивают два вазона на поверхности комода. Следующая функциональная зона располагается практически напротив кровати. Ее обозначает элегантный, совершенный, как и все предметы мебели Рульмана, туалетный стол с боковыми спинками в виде вазона, поддерживающего нарочито утолщенную столешницу и опирающегося на массивный постамент. Мягкое полукресло без подлокотников, с преувеличенно объемным сидением аналогично форме основы кровати, но на тонких, граненых ножках завершает композицию этой зоны. В нижнем правом углу видовой точки, близко к зрителю размещается еще одна функциональная зона – зона отдыха, неформального общения и т.п. Ее формируют видимое нам глубокое покойное кресло с, опять же, преувеличенным в массе сидением и единой линией боковой спинки, подлокотника, переходящего в отчеркнутую темным деревом ломаную линию спинки. Именно эта спинка своим зигзагом в единственном случае диссонирует с уравновешенностью всей компоновки темных плоскостей мебели. Дополняет кресло круглый столик с букетом цветов и небрежно оставленной книгой. Кстати, предметный мир интерьера кажется слишком спокойным для интерьера Ар-деко. Букет и книга на столике, букет и керамика, а может стекло на тумбочках, два зеркала, два светильника, плафон-веер над изголовьем, два вазона на комодке и все. Но не будем забывать, что это всего лишь эскиз. Можно только представлять себе, как он наполнится реальной жизнью, заискрится деталями и мелочами реального быта – яркого, насыщенного мира Ар-деко.

Еще более роскошный интерьер мы видим в другом случае. Это интерьер спальни к фильму 1929 года, разработанный Остином Седриком Гиббонсом. (рис. 3).



Рис. 3. Интерьер спальни. Источник: [3]

Здесь этой гендерностью переполнен весь образ. Кровать уже не просто место для сна и отдыха. Это некий алтарь в кулисах драпировки, торжествующе приподнявшийся на высоком подиуме. Его симметрично фланкируют две скульптурные композиции, расположенные на тумбах темного цвета с блестящим, полированным поясом оголовья. Цвет основы кровати и этих

тумб-колонн контрастирует с общим светлым колоритом помещения, еще более подчеркивая приоритет значимости этой визуальной доминанты. И уже совсем закрепляет этот пафос спального места зеркальный или витражный экран над изголовьем, своими «ласточковыми хвостами» завершений вносящий динамику диагоналей в спокойствие и уравновешенность роскошного мирка. Надо еще дополнить этот образ тем, что и кровать, и подиум ориентированы к фронтальному взгляду не плоскостью ступеньки и боковины кровати, а углом. Резко, динамично, словно нос корабля, идущего полным курсом. А остальная часть пространства уже спокойна, статусна, респектабельна, предельно комфортна. Круглый ковер с концентрическим рисунком нежит гостевую зону или зону неформального общения. Она локализуется на переднем плане интерьера и представлена группой свободно расположенной мебели. Рекамье с атласной обивкой и мягкими подушками, два глубоких кресла-бергер темного цвета обивки с «рассветным» узором и светлой окантовкой. Дополняет эту композицию столик с настольной лампой под цилиндрическим абажуром. Между этих двух главных зон застывают еще два столика. Слева - высокий изящный со стеклянной столешницей, на которой застыл в художественном беспорядке ряд «багатель». Справа - низкий с круглой столешницей, на которой выстроились предметы чайного или кофейного сервиза и, опять же, настольной лампой под коническим абажуром. И этот интерьер пронизан токами гендерного, персонифицированного образа. Существуют женские спальни, значит, равно существуют мужские, а также и супружеские. Мы опять видим полный набор типов спален, существовавший в XIX веке и сохранившийся в «традиционной» внепрограммной человеческой среде.



Рис. 4. Интерьер спальни. 1925. Источник: [2]

Еще один пример роскошной гендерной спальни является собой интерьер спальни в квартире Жанны Ланвен на улице Барбет-де-Жуи в Париже, не менее известного в те годы архитектора, декоратора, скульптора, конструктора мебели Армана-Альбера Рато. (Рис. 4)

«Особенно поражала воображение спальня в пышном экзотическом стиле. Рато тогда находился под сильным влиянием античного искусства, и смело использовал его декоративные элементы, как, впрочем, и мотивы недавно ушедшего ар нуво... Особым акцентом в интерьере были обитые шелком стены. Причем их изюминкой стал цвет – насыщенный синий с лиловатым оттенком. Этот тон Жанна Ланвен однажды увидела на одной



из картин Фра Анджелико и сделала его своим фирменным цветом, известного в дальнейшем как LanvinBlue. Мастерство Рато воплотилось в каждой детали оформления квартиры – от мебели до напольных светильников». [2]. Колористика спальни, действительно, эксклюзивна. (Рис. 5)



Рис. 5. Интерьер спальни после реставрации. 2006 г. Источник: [1]

Знаменитый LanvinBlue на стенах со светло-кремовым бордюром растительного орнамента, как бы образующим цоколь в горизонтальном членении вертикальных поверхностей. Светло-кремовый потолок и чуть более насыщенный по колориту пол. Золотистая обивка дивана, банкетки, низеньких кресел. Бронза с патиной металлических предметов: светильников-треножников, рамок зеркал. Темное полированное дерево столиков, тумбочек. Белая облицовка каминного портала. Вместе с обилием предметов мелкой пластики, экспонированных на каминной полке, на горизонтальных поверхностях столиков. Вместе с обилием настенной экспозиции в виде зеркал и картин, это создает впечатление многозначного, детализированного, отчетливо персонифицированного интерьера спальни.

Мы видим ту же многофункциональность в виде компоновки в помещении различных функциональных зон. Главная, как всегда, - спальная зона, расположенная в своеобразном алькове. Кровать с одинаковыми изножьями и изголовьем расположена длинной стороной к стене (так называемая «польская» компоновка во времена Рококо). В подавляющем же большинстве компоновки спальных интерьеров применялась «французская» кровать с большим изголовьем, расположенная перпендикулярно стене. Спальную зону фланкируют два арочных проема, декорированные плотными драпировками в цвет и узор декоративного решения стен.

Справа от кровати каминная зона – зона тихого отдыха и неформального общения. В разное время ее поразному формируют то низкий столик с полукреслом, то два «пикейных» кресла без подлокотников, но с высокой спинкой сине-белого цвета и низкий столик с изящными ножками – птицами. Светильники-треножники то фланкируют портал камин, превращая эту зону в парадно-официальную, то уходят к кровати, придавая ей большую камерность. Слева от кровати еще одна зона отдыха и общения (рис. 5). Ее формируют «пикейный» диван и банкетка золотистого цвета. Хотя первоначальным вариантом в этом месте была локализована «античная» зона с туалетным столиком на античных ножках, двумя светильниками-треножниками. «Историче-

ское», «античное» кресло и столик-подставка дополнили всю эту композицию, фоном которой являлась полированная ширма темного дерева. В дальнейшем туалетный столик переместился в зону напротив кровати. Вместе с ним кочует и замечательное круглое зеркало, в раму которого встроены три электрических светильника. Предметы мебели перемещаются в пространстве комнаты. Тот же низенький столик с ножками-птицами то тяготеет к камину, то замирает в центре комнаты. Эта живая компоновка, фронтальные композиции экспозиций картин и зеркал на стенах, круглые живописные плафоны над арками прикроватных проемов, эксклюзивная мебель, никак не попадающая под определение «спальный гарнитур» - все это придает этому интерьеру Ардеко необычайную яркость, многозначность прочтения визуальных точек, литературную сложность художественного образа.

**Заключение.** Итак, в первой половине XX века параллельно «новаторскому» направлению жилого интерьера продолжает развиваться «традиционное» развитие внутреннего пространства жилища. В частности, в интерьере спальни сохраняется ряд позиций свойственных интерьеру XIX века. Это широкий спектр типов спален по социальному, возрастному и главное – гендерному признаку. Спальни в образе интерьера продолжают нести приоритет мужского и женского начала. Сохраняется деление спален на монофункциональные – с императивной функциональной программой – сна и многофункциональные – с широким спектром функций, с приоритетом в функциональной программе и образном решении функции сна-отдыха. Надо отметить, что и в «новаторском» направлении принцип единого пространства отдельного интерьера спальни начинает обуславливать многофункциональность. Но главное отличие здесь состоит в том, что «новаторский интерьер» (Неопластицизм, Функционализм) как бы вводит спальню, спальное место, функциональную зону в общественное пространство гостиных, общих комнат и т.п. помещений. А «традиционный» как и в XIX веке продолжает вводить в спальню элементы функций общественных пространств. Это такие функции как камерное, неформальное общение, тихий отдых, даже чаепитие. Такое введение не чужеродных основному процессу функций только расширяет палитру типов спален до спален-кабинетов, спален-будуаров. Функциональные зоны спален формируются на основе применения разнообразного (от отдельных эксклюзивных предметов до гарнитуров) и широкого по выбору набора предметов мебели. Образное решение так же сохраняет традиционный подход к визуальному эмоционально-эстетическому восприятию интерьера: преемственность перехода; аналогичность и схожесть отдельных образных элементов различных стилей; привычность форм; направленность на получение качественного, комфортного интерьера – способного быть многозначным и предельно персонифицированным с личностью потребителя.

#### Литература

1 Appartement de Jeanne Lanvin, Musée des Arts Décoratifs, Paris [Электронный ресурс] Сайт Pinterest - URL: <https://www.pinterest.ch/pin/2674081011881898/> (Дата обращения: 05.12.2020).

2 Блескина Т. Ар деко. Виват Рато! [Электронный ресурс] / Сайт INTERIOR - URL: <https://interior.lv/ru/art-deco-vivat-rato/> (Дата обращения: 05.12.2020).

3 Дизайн интерьера: поиск образов будущего. [Электронный ресурс] Сайт Журнала Ярмарки Мастеров - URL: <https://www.livemaster.ru/topic/3279348-article-dizajn-interera-poisk-obrazov-buduschego> (Дата обращения: 05.12.2020).

4 Жак-Эмиль Рульманн: гений ар-деко. [Электронный ресурс] / Сайт Интерьер + Дизайн - URL: <https://www.interior.ru/design/9787-zhak-emili-rulimann-genii-ar-deko.html> (Дата обращения: 05.12.2020)

5 Interior by Emile-Jacques Ruhlmann, 1924. [Электронный ресурс] Сайт Pinterest - URL: <https://www.pinterest.com.au/pin/244883298460594349/> (Дата обращения: 05.12.2020).

6 Михайлов С.М., Михайлова А.С. История дизайна. Краткий курс: учебное пособие / С.М. Михайлов, А.С. Михайлова – Москва: Союз Дизайнеров России, 2004. – 289 с., ил.

#### **The development of the Art Deco bedroom interior in the first half of the XX century**

*JEL classification: L61, L74, R53*

**Piatkov A.S.**

Pacific national university

The article presents a study of the interior of an Art Deco bedroom from 1919 to 1939 based on the totality and interrelation of all the components of the analysis of the interior of the bedroom: artistic image, functional zoning, volume-subject-spatial components, such as a bedroom by gender. This is the difference from publications that reveal the stylistic features of Art Deco interiors from a historical point of view, visual markers, "shaping".

To reveal the features of functional zoning, decorative and artistic image of the interior of an Art Deco bedroom, which was the main goal of the study, the task was set to reveal: the stylistic features of the formation and development of the interiors of an Art Deco bedroom, the main distinctive features of the interior of a bedroom of the "traditional" direction (Art -deco) from the "innovative" direction (Neoplasticism, Functionalism); analyze the volumetric-spatial, object-spatial components, functional zoning of the bedroom interior and the type of bedroom by gender based on the examples of bedroom interiors: Jacques Emile Ruhlmann, Austin Cedric Gibbons, Arman-Albert Rato.

This cumulative analysis of the bedroom interior, presented in the article, is necessary to understand the stylistic features and fundamentals of the bedroom interior solution when designing modern Art Deco interiors, as well as in the educational and methodological process.

Keywords: functional areas, volume-subject-spatial components, gender attribute.

#### **References**

- 1 Apartment of Jeanne Lanvin, Museum of Decorative Arts, Paris [Electronic resource] Website Pinterest - URL: <https://www.pinterest.ch/pin/2674081011881898/> (Accessed: 05.12.2020).
- 2 Bleskin So Art Deco. Vivat Rato! [Electronic resource] / Website INTERIOR-URL: <https://interior.lv/ru/art-deco-vivat-rato/> (Accessed: 05.12.2020).
- 3 Interior design: the search for images of the future. [Electronic resource] Website of the Fair of Masters Magazine-URL: <https://www.livemaster.ru/topic/3279348-article-dizajn-interera-poisk-obrazov-buduschego> (Accessed: 05.12.2020).
- 4 Jacques-Emile Ruhlmann: the genius of Art Deco. [Electronic resource] / Website Interior + Design - URL: <https://www.interior.ru/design/9787-zhak-emili-rulimann-genii-ar-deko.html> (Accessed: 05.12.2020)
- 5 Interior by Emile-Jacques Ruhlmann, 1924. [Electronic resource] Website Pinterest - URL: <https://www.pinterest.com.au/pin/244883298460594349/> (Accessed: 05.12.2020).
- 6 Mikhailov S.M., Mikhailova A.S. History of design. Short course: textbook / S.M. Mikhailov, A.S. Mikhailova - Moscow: Union of Designers of Russia, 2004. - 289 p., ill.



# Повышение адсорбционной способности поверхности полимеров в многослойных структурах интеллектуальных архитектурных пленок

## Слепцов Владимир Владимирович

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой Радиоэлектроники, телекоммуникаций и нанотехнологий, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), 08fraktal@inbox.ru

## Ревенок Татьяна Валентиновна

кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры Технологии вяжущих веществ и бетонов, Национальный исследовательский «Московский государственный строительный университет», trevenok@gmail.com

Современные архитектурные решения при создании комфортной среды предполагают активное использование интеллектуальных материалов, обладающих свойствами с элементами интеллекта, энергосбережения и информационной безопасности. В настоящее время сложился и развивается рынок интеллектуальных стекол, обеспечивающих эффективный светоклиматический контроль. В составе светопропускающих систем используются архитектурные полимерные пленки, наносимые на поверхность стекла.

Целью исследования являлась разработка технологии для изготовления архитектурных пленок без применения адгезивов с возможностью управлять структурой и адгезионной способностью наносимого покрытия.

Проведено исследование механизма увеличения адгезионной способности металлических покрытий, нанесенных без клеящего подслоя на полимерную основу, применяемую в многофункциональных покрытиях интеллектуальных архитектурных пленок. В качестве механизма роста адгезии к полимерной основе рассматривали создание на границе раздела полимер – металл наноструктурированный переходный слой с высокой удельной поверхностью. В качестве модельного образца полимерного материала использовали полиэтилентерефталат. Развитие поверхности полиэтилентерефталата проводили за счёт обработки в плазме аргона и кислорода.

Было показано, что поверхность полиэтилентерефталата наноструктурируется и на границе раздела образуется интерметаллический слой при осаждении паров металла в вакууме, способствующий повышению адгезии металлической пленки к поверхности полимера.

Разработаны технологические режимы ионно-плазменной обработки пленки полиэтилентерефталата, повышающие адгезионную способность поверхности полимера, что позволит повысить эксплуатационные характеристики полимерных материалов и интеллектуальных устройств, используемых в системах комплексного обеспечения комфортной среды.

**Ключевые слова:** энергетическая эффективность зданий, светопропускающие системы, архитектурные полимерные пленки, магнетронные распылительные системы, обработка поверхности низкотемпературной плазмой, адгезионная способность

В условиях роста потребления и стоимости энергоресурсов и усиления негативного воздействия человека на окружающую среду для формирования комфортной и экономически эффективной среды востребованными становятся решения, связанные с повышением экономической и энергетической эффективности зданий и сооружений. Особая роль при создании комфортной среды принадлежит решениям связанным с оптимизацией климатического комфорта внутри возводимых и существующих зданий. Современные архитектурно-дизайнерские решения предполагают активное использование интеллектуальных материалов, обладающих совокупностью свойств с элементами интеллекта, энергосбережения и информационной безопасности.

В настоящее время сложился и развивается рынок интеллектуальных стекол, обеспечивающих эффективный светоклиматический контроль. Их применение способствует созданию светового, акустического и психологического комфорта, обусловленного степенью защищенности от нежелательного визуального доступа, вместе с системами обеспечивающими защиту от нежелательных электромагнитных воздействий, а также устройств гибридной солнечной энергетики [1-3].

В составе светопропускающих систем в последнее время используются архитектурные полимерные пленки, наносимые на поверхность стекла [4-5].

Архитектурные пленки формируют в виде многослойных сэндвич-структур, состоящих из тонких слоев полимеров с добавлением в структуру металлизированных слоев и слоев оксидов металлов. В составе подобных структур используются серебро, медь, алюминий, никель, хром и оксиды редкоземельных металлов. В качестве основы для сэндвич-структур последнее время получили распространение полимерные пленки на основе полиэтилентерефталата, этиленвинилацетата, полианилина, полиимида, а также пленки из термопластичного полиуретана [6]. Характеристики интеллектуальных пленок определяются составом и свойствами функциональных слоев.

Основные препятствия к более широкому использованию архитектурных пленок заключаются в их высокой стоимости и в непродолжительном по сравнению с прочими конструктивными элементами сроке эксплуатации, обусловленному процессами старения материалов, используемых для создания активного слоя, что приводит к ощутимой деградации их параметров. Современные исследования направленные на решение этих проблем связаны с изучением новых материалов в сочетании с повышением технологичности производства.

Для обеспечения более надежной фиксации пленок в многослойных структурах используют высокомолекулярные клеи на основе акрилатов, акрилэпоксидов и полиуретанов. Их применение часто является одним из

факторов, сдерживающих повышение эксплуатационных характеристик многослойных структур, используемых в архитектурных пленках.

Технология вакуумной металлизации с нанесением слоев непосредственно на полимерную основу может быть успешно использована при получении многослойных структур для архитектурных пленок, обеспечивая улучшение традиционных характеристик и создавая новые возможности за счет использования многослойных структур с толщинами менее микрона.

Сочетание использования полимерных материалов, «roll-to-roll» технологий и ионно-плазменных методов нанесения обеспечивает получение наноразмерных структур для создания интеллектуальных стекол с высокой эффективностью. Применение установок с дуговыми и магнетронными распылительными системами позволяет наносить многокомпонентные покрытия с возможностью оптимизации технологических решений под конкретный процесс [7].

Решением задачи повышения адгезионной способности слоев в многослойных структурах используемых в архитектурных пленках, может стать разработка технологии модификации полимерных материалов, которая осуществляется обработкой их поверхности низкотемпературной плазмой. При воздействии плазмы на поверхность полимера происходит изменение контактных свойств материала, увеличиваются гидрофильность и адсорбционная способность поверхности материала. Природа физико-химических процессов, которые могут протекать поэтапно, одновременно и в различных сочетаниях, зависит от свойств и составов обрабатываемого материала и газовой фазы.

Основной задачей проводимых исследований являлась разработка технологических приемов с целью повышения адгезии наносимого слоя к поверхности полимерной пленки на примере полиэтилентерефталата. В качестве механизма роста адгезии к полимерной основе рассматривали создание на границе раздела полимер – металл наноструктурированный переходный слой с высокой удельной поверхностью. Для достижения необходимых параметров была использован метод предварительной ионно-плазменной обработки поверхности пленки полиэтилентерефталата перед напылением. Было изучено влияние режимов работы источника ионов и состава газовой среды на адгезионную способность меди к поверхности полиэтилентерефталата. В качестве модельных образцов полимерного материала использовали пленки полиэтилентерефталата.

Исследования проводили в газовых средах с использованием аргона, кислорода, фторида углерода и смеси этих газов.

В качестве основных технологических операций для активации поверхности полимера проводились очистка, травление и металлизация поверхности пленки полиэтилентерефталата. Для нанесения слоя металла использовали протяженную магнетронную распылительную систему, оптимизированную под конкретный технологический процесс [8]. Металлизация полимерной пленки осуществлялась в среде аргона. Травление поверхности полиимида проводилось ионным источником в разных средах ( $Ar$ ,  $O_2$ ,  $CF_4$ ,  $O_2+CF_4$ ,  $Ar+O_2$ ). В процессе очистки, травления и металлизации обеспечивалось вращение полимерной пленки.

Для анализа рельефа поверхности пленки основы и определения величины микронеровностей на поверхности пленки использовали электронный растровый микроскоп.

Одним из преимуществ использования разработанной конструкции магнетрона [8] по сравнению со стандартными устройствами, описываемыми в литературе [9], можно отнести схему подачи газа на поверхность мишени магнетрона, обеспечивающую более равномерное газораспределение по длине мишени, что позволяет снизить рабочее давление, соответственно уменьшить расход подаваемого газа и способствует улучшению качества наносимых покрытий.

Исследования проводились на предельных режимах работы оборудования для каждого газа. Максимальные значения напряжения ограничивались технологическими возможностями конструкции протяженной магнетронной распылительной системы.

Результаты исследований влияния газовой среды на адгезионную способность меди к поверхности пленки полиэтилентерефталата представлены в таблице 1.

Таблица 1  
Адгезионная способность меди к поверхности пленки полиэтилентерефталата основы при работе источника ионов в различных газовых средах

Номер образца	Вид газа	Адгезионная способность, Н/м
1	Без обработки	10
2	$O_2$	1230
3	$CF_4$	26
4	$O_2+CF_4$	510
5	$Ar$	1490
6	$Ar+O_2$	480

Проведенные исследования показали более высокие значения адгезионной способности при использовании газовой среды аргона и кислорода, для которых наблюдалась наибольшая скорость травления.

Изучение микрофотографий рельефа поверхности полиэтилентерефталата, полученных с помощью электронного растрового микроскопа, показало, что после обработки поверхности пленки потоком ионов рельеф поверхности приобретает выраженную пористую структуру. Плотность пор на единицу площади больше у модифицированного образца по сравнению с немодифицированным.

Обработка поверхности в среде аргона приводит к преобладанию пилообразного характера пористости на поверхности полиэтилентерефталата, что способствует повышению адгезии металлического покрытия к поверхности полимера. При нанесении меди происходит ее диффузия в приповерхностные слои полимерной пленки. Между слоями полимера и металла образуется переходный слой, способствующий повышению адгезии и упрочнению нанесенного слоя металла.

Результаты измерения величины адгезии слоя меди к полиэтилентерефталату в зависимости от напряжения разряда источника приведены в таблице 2. Анализ приведенных зависимостей показывает, что с ростом напряжения разряда происходит увеличение адгезионной способности металлического слоя к поверхности полиэтилентерефталата.

Это приводит к выводу о целесообразности использования аргона качестве рабочего газа, поскольку в этом случае, отсутствует необходимость применения средств откачки активных газов и снижается вероятность загрязнения образующимися оксидами наносимого покрытия.

С целью изучения влияния термического воздействия на адгезионную способность меди к полиэтилентерефта-

лату, полученные образцы после гальванизации подвергали термической обработке при температуре 105°C. Величины остаточной адгезии меди к поверхности полиэтилентерефталата в зависимости от времени термической обработки приведены в таблице 3.

**Таблица 2**  
Зависимость адгезии от напряжения разряда источника при обработке поверхности полиэтилентерефталата

Тип рабочего газа	Напряжение источника при обработке поверхности, кВ	Адсорбционная способность, Н/м
Кислород	1,7	169
	2,0	460
	3,0	740
	4,0	1100
	4,5	1155
	5,0	1242
Аргон	1,7	75
	2,0	85
	3,0	135
	4,0	305
	4,5	760
	5,0	1490

**Таблица 3**  
Зависимость остаточной адгезии покрытия меди от времени нагрева

Номер образца	Тип рабочего газа	Время нагрева, час.	Адгезионная способность, Н/м
1	кислород	0	622
		24	924
		88	792
2	аргон	0	210
		24	1525
		60	1464
		88	318

Режимы модификации поверхности в различных газовых средах аргона и кислорода представлены в таблице 4.

**Таблица 4**  
Режимы ионно-плазменной обработки поверхности полиэтилентерефталата

Номер образца	Тип рабочего газа	Напряжение, кВ	Ток, мА	Давление, мм рт.ст.	Время обработки, мин
1	кислород	3,0	200	$7,6 \cdot 10^{-4}$	30
2	аргон	3,0	300	$4,5 \cdot 10^{-4}$	30

Результаты, приведенные в таблице 3 показывают, что для всех образцов максимальное значение адгезионной способности колеблется в диапазоне времени обработки от 20 до 40 часов. При более длительной термической обработке величина остаточной адгезии убывает.

Контактные свойства полимера и металла изменяются под воздействием плазмы [10-11]. При ионной обработке поверхности наблюдается возникновение пилообразного характера пористости поверхности с ростом на поверхности подложки структур конической формы. Этот эффект обусловлен селективностью скорости травления отдельных участков поверхности полимера. Образующаяся при обработке ионами высокой энергии пористая структура обуславливает увеличение эффективной площади контакта, повышение адгезионной способности поверхности полиэтилентерефталата и интенсификацию процессов диффузии.

В результате ионно-плазменной обработки поверхности полимера происходит очистка и активация его поверхности. При разрыве поверхностных связей образуются гидрофильные группы различной химической природы, свойства, которых определяются природой основы пленки, плазмообразующего газа и свойствами плазмы, зависящими от режимов работы источников ионов. В атмосфере кислорода протекают процессы окисления поверхностного слоя с образованием полярных групп, что влечет за собой протекание химических реакций гидрофилизации поверхности, изменению ее энергетических свойств и увеличению адсорбционной способности полимера.

При обработке поверхности полиэтилентерефталата в атмосфере аргона происходит изменение диффузионных свойств полимера за счет сшивания его поверхностного слоя. Увеличение адгезионной прочности покрытий в атмосфере инертного газа происходит за счет образования свободных радикалов в плазме, в результате чего на поверхности полимера при взаимодействии с воздухом протекают реакции с образованием полярных кислородосодержащих групп.

Эти процессы могут протекать в различных сочетаниях при плазмохимической модификации поверхности пленки полимера [12]. При протекании химических реакций на границе раздела фаз между металлом и полиимидом образуется прослойка новой фазы. Такая диффузионная граница обладает повышенной адгезионной прочностью вследствие уменьшения концентрации механических напряжений, возникающих из-за резкого скачка механических констант материалов, это способствует изменению адгезионных свойств материалов и обеспечивает более высокое значение прочности соединения с подложкой.

Исследование влияния температурного воздействия на адгезионную способность металлического слоя к поверхности полиимида, показало более высокую величину адгезии слоя металла в случае обработки поверхности полимера аргоном.

Для обеспечения высокой адгезионной способности слоя металла к полимерной основе, в качестве альтернативы применения адгезивов в многослойных структурах архитектурных пленок целесообразно использовать предварительную ионно-плазменную очистку и травление поверхности подложки непосредственно перед нанесением активного слоя. Данный вид обработки представляет собой стабильный технологический процесс, так как свойства разряда определяются электрическими параметрами цепи и легко контролируются. В качестве источников металлизации рекомендуется использовать перспективные протяженные магнетронные системы, оптимизированные под конкретный технологический процесс.

Проведенные исследования показали, что в качестве рабочего газа предпочтительнее использовать инертный аргон. В данном случае, можно говорить об упрощении технологического процесса, поскольку отсутствует необходимость использования средств откачки активных газов при нанесении покрытий.

Разработанные технологические режимы ионно-плазменной обработки повышают адгезию металлических слоев к поверхности полимеров, что будет способствовать улучшению эксплуатационных характеристик многослойных покрытий в сэндвич-структурах, используемых при создании интеллектуальных стекол, и позволит повысить сроки эксплуатации в интеллектуальных системах комплексного обеспечения комфортной среды.



## Литература

1. Подковырина К.А., Подковырин В.С. Светопрозрачные ограждающие конструкции (методы снижения тепловых потерь и мировой опыт применения) // Архитектура и дизайн. 2018. №1. с. 45-51

2. Майоров В.А. Оконные стекла – состояние и перспективы // Оптика и спектроскопия. 2018. Т.124. № 4. с.559-573

3. Попов А.В., Сорокоумова Т.В., Янова Р.Ю., Тимина А.И. Светопрозрачные несущие конструкции и их влияние на архитектурное формообразование // Градостроительство и архитектура. 2019. Т. 9. № 2(35). с. 91-95

4. Gao E., Wang Z., Zhang L., Yang H., Yao W., Sun J., Zhang H., Wang L., Yang D. A novel soft matter composite material for energy-saving smart windows: from preparation to device application // Journal of materials chemistry A. 2015. Vol.3. № 20. p. 10738-10746

5. Mertin S., Hody-Le Caër V., Joly M., Scartezzini J.-L., Schüler A., Mack I., Oelhafen P. Reactively sputtered coatings on architectural glazing for coloured active solar thermal facades // Energy and Buildings. 2014. Vol. 68. Part C. p. 764-770.

6. Imran M., Ahmad R., Afzal N., Rafique M. Copper ion implantation effects in ZnO film deposited on flexible polymer by DC magnetron sputtering // Vacuum. 2019. Vol. 165. p. 72-80.

7. Multifunctional Ti-O coatings on polyethylene terephthalate fabric produced by using roll-to-roll high power impulse magnetron sputtering system. Nguyen, T.-T.-N., Chen, Y.-H., Chen, M.-Y., Cheng, K.-B., He, J.-L. // Surface and Coatings Technology. 2017. Vol.324. p. 249-256.

8. Bizyukov A.A., Girka A.I., Sereda K.N., Sleptsov V.V., Romashchenko E.V. Longitudinal ion source with a current self-compensation of the focused ion beam // Plasma Physics Reports. 2012. Vol. 38. № 13. p. 1032-1036.

9. Бурмаков А.П., Кулешов В.Н., Столяров А.В. Система стабилизации процесса реактивного магнетронного распыления // Приборы и методы измерений. 2018. Т. 9. № 2. С. 114-120.

10. Chun I., Kwon K.-H., Efremov A., Yeom G.Y. A comparative study of  $CF_4/O_2/Ar$  and  $C_4F_8/Ar$  plasmas for dry etching application // Thin solid films. 2015. Vol.579. p.136-143

11. Коц И.Н., Коломийцев А.С., Лисицын С.А., Полякова В.В., Климин В.С., Агеев О.А. Исследование режимов профилирования поверхности кремния методом фокусированных ионных пучков // Микроэлектроника. 2019. Т. 48. № 2. С. 97-105.

12. Lee J., Kwon K.-H., Efremov A. On the relationships between plasma chemistry, etching kinetics and etching residues in  $CF_4+C_4F_8+Ar$  and  $CF_4+CH_2F_2+Ar$  plasmas with various  $CF_4/C_4F_8$  and  $CF_4/CH_2F_2$  mixing ratios // Vacuum. 2018. Vol.148.p.214-223

**Increasing the adsorption capacity of polymer surfaces in multilayer structures of intelligent architectural films**  
JEL classification: L61, L74, R53

**Sleptsov V.V., Revenok T.V.**

Moscow Aviation Institute (National Research University), National Research Moscow State University

When creating a comfortable environment, modern architectural solutions involve the active use of intelligent materials with properties with elements of intelligence, energy saving and information security.

At present, the market for smart glass has developed and is developing, providing effective light and climatic control.

Architectural polymer films applied to the glass surface are used as part of light-transmitting systems.

The aim of the study was to develop a technology for the manufacture of architectural films without the use of adhesives with the ability to control the structure and adhesion of the applied coating.

The study of the mechanism of increasing the adhesion ability of metal coatings applied without an adhesive sublayer on a polymer base used in multifunctional coatings of intelligent architectural films has been carried out.

The formation of a nanostructured transition layer with a high specific surface area at the polymer - metal interface was considered as a mechanism for the growth of adhesion to a polymer base.

Polyethylene terephthalate was used as a model sample of the polymer material.

The development of the surface of polyethylene terephthalate was carried out due to treatment in argon and oxygen plasma.

It was shown that the surface of polyethylene terephthalate is nanostructured and an intermetallic layer is formed at the interface during the deposition of metal vapors in vacuum, which contributes to an increase in the adhesion of the metal film to the polymer surface.

Technological modes of ion-plasma processing of polyethylene terephthalate films have been developed, which increase the adhesive ability of the polymer surface, which will improve the performance characteristics of polymer materials and intelligent devices used in systems for complex provision of a comfortable environment.

Keywords: energy efficiency of buildings, light transmitting systems, architectural polymer films, magnetron sputtering systems, surface treatment with low temperature plasma, adhesive ability

## References

1. Podkovyrina K.A., Podkovyrin V.S. Translucent enclosing structures (methods of reducing heat losses and world experience of application) // Architecture and design. 2018. №1. p. 45-51

2. Mayorov V.A. Window panes - the state and prospects // Optics and spectroscopy. 2018. Vol.124. № 4. p.559-573

3. Popov A.V., Sorokoumova T.V., Yanova R.Yu., Timina A.I. Translucent load-bearing structures and their influence on architectural shaping // Urban planning and architecture. 2019. Vol. 9. № 2(35). p. 91-95

4. Gao E., Wang Z., Zhang L., Yang H., Yao W., Sun J., Zhang H., Wang L., Yang D. A novel soft matter composite material for energy-saving smart windows: from preparation to device application // Journal of materials chemistry A. 2015. Vol.3. № 20. p. 10738-10746

5. Mertin S., Hody-Le Caër V., Joly M., Scartezzini J.-L., Schüler A., Mack I., Oelhafen P. Reactively sputtered coatings on architectural glazing for coloured active solar thermal facades // Energy and Buildings. 2014. Vol. 68. Part C. p. 764-770.

6. Imran M., Ahmad R., Afzal N., Rafique M. Copper ion implantation effects in ZnO film deposited on flexible polymer by DC magnetron sputtering // Vacuum. 2019. Vol. 165. p. 72-80.

7. Multifunctional Ti-O coatings on polyethylene terephthalate fabric produced by using roll-to-roll high power impulse magnetron sputtering system. Nguyen, T.-T.-N., Chen, Y.-H., Chen, M.-Y., Cheng, K.-B., He, J.-L. // Surface and Coatings Technology. 2017. Vol.324. p. 249-256.

8. Bizyukov A.A., Girka A.I., Sereda K.N., Sleptsov V.V., Romashchenko E.V. Longitudinal ion source with a current self-compensation of the focused ion beam // Plasma Physics Reports. 2012. Vol. 38. № 13. p. 1032-1036.

9. Burmakov A.P., Kuleshov V.N., Stolyarov A.V. Reactive magnetron sputtering process stabilization system // Instruments and methods of measurement. 2018. Vol. 9. № 2. p. 114-120.

10. Chun I., Kwon K.-H., Efremov A., Yeom G.Y. A comparative study of  $CF_4/O_2/Ar$  and  $C_4F_8/Ar$  plasmas for dry etching application // Thin solid films. 2015. Vol.579. p.136-143

11. Kots I.N., Kolomyitsev A.S., Lisitsyn S.A., Polyakova V.V., Klimin V.S., Ageev O.A. Investigation of modes of silicon surface profiling by the method of focused ion beams // Microelectronics. 2019. Vol. 48. № 2. p. 97-105.

12. Lee J., Kwon K.-H., Efremov A. On the relationships between plasma chemistry, etching kinetics and etching residues in  $CF_4+C_4F_8+Ar$  and  $CF_4+CH_2F_2+Ar$  plasmas with various  $CF_4/C_4F_8$  and  $CF_4/CH_2F_2$  mixing ratios // Vacuum. 2018. Vol.148.p.214-223



# Динамика развития оборонно-промышленного комплекса России: проблемы и перспективы

**Романов Михаил Игоревич**

исследователь, преподаватель-исследователь, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, mihaileromanov@gmail.com

Автор рассмотрел динамику развития ОПК России в ретроспективе последних 20 лет, где наблюдается продиктованный руководством страны возврат к приоритету развития собственных военных технологий. Акцент сделан на наиболее значимой в структуре производства оборонной продукции корпорации «Ростех», консолидировавшей основные активы российской военно-технической индустрии. Рассмотрены основные игроки мирового рынка вооружений и объём выручки лидеров – России и США. Автором продемонстрированы слабые стороны российского ОПК по сегментам и даны соответствующие рекомендации, необходимые для укрепления российских рыночных позиций, а по ряду направлений – для возврата потерянных позиций, что является крайне релевантным в контексте динамичной развивающегося рынка вооружений и растущей конкуренции. При построении экспортно ориентированной модели наукоёмкие отрасли промышленности являются основными локомотивами роста экономики. Поэтому особое внимание следует обратить на ОПК, способный стать в перспективе крупным источником экспортной выручки.

**Ключевые слова:** оборонно-промышленный комплекс, мировой рынок вооружений, стратегическое управление, рыночные позиции, слабые места.

Оборонно-промышленный комплекс включает в себя группу отраслей, объединённых производством преимущественно военной техники, хотя включает в себя и продукцию двойного назначения. Стимулирующими факторами для развития отрасли традиционно выступают рост геополитической напряжённости и программы модернизации вооружённых сил. За последние 20 лет глобальный рынок вооружений не испытывал недостатка в позитивном влиянии данных факторов, к числу которых стоит отнести – рост напряжённости на Ближнем Востоке, усиление террористической угрозы, изменение направленности политических режимов в ряде регионов. Неотъемлемым элементом развития отрасли в настоящее время является рост инновационности продукции, что диктуется особенностями тактики ведения боевых действий и приоритетом ценности человеческих ресурсов.

Для Российской Федерации состояние отрасли в ретроспективе 20 лет характеризуется кардинальной сменой вектора развития – из состояния глубокой депрессии отрасль переходит к укреплению своих позиций как с точки зрения привлечения инвестиций, так и с точки зрения модернизации и инновационного роста. Разумеется, решить в столь краткий период накопленные проблемы не представляется возможным, и на обозримую перспективу развитие российского оборонно-промышленного комплекса будет сопряжено с необходимостью преодоления багажа структурных проблем.

Прекращение «гонки вооружений», спад в экономике, курс на диверсификацию (существенно сокративший финансирование российских оборонных предприятий), а также ряд прочих факторов привели к парализации финансирования военных расходов в РФ и обусловили проблемы развития предприятий российской военной промышленности на десятилетия вперёд. Характерной особенностью развития рынка вооружений в РФ является то, что Россия считается единственной страной, доля расходов которой на оборону в ВВП в отдельные периоды превышает 5% (актуально для 2016 г. и впоследствии снижается до уровня 3,9% в 2019 г.) [1].

В России отмечается нехарактерная для большинства экономик тенденция к росту государственного участия в развитии ОПК, в то время как в большинстве развитых зарубежных стран государственные расходы на оборону в относительном выражении сокращаются. Как следует из данных о динамике и структуре расходов федерального бюджета, вопросы национальной обороны и безопасности характеризуются растущей значимостью для РФ. Позиции российских компаний на внутреннем рынке не подлежат каким-либо структурным угрозам – именно внутренний рынок исторически выступает основным направлением сбыта продукции для российских компаний. Сегодня структура внутреннего рынка вооружений выглядит следующим образом: Госкорпорация «Ростех» контролирует 42% рынка, АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей» – 14%, АО «ОСК» – 9%, Госкорпорация

«Роскосмос» – 8%, АО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение» – 5%, Госкорпорация «Росатом» – 5%. 6 крупнейших компаний и корпораций владеют 83% российского рынка вооружений [2].

Бесспорно, наиболее значимым элементом российского ОПК можно назвать созданную в 2007 г. на базе консолидации активов ОПК Государственную корпорацию «Ростех» [3]. Совокупность входящих в состав корпорации компаний в разделении по направлениям деятельности приведена в таблице. Корпорация «Ростех» в 2017–2019 гг. объединяет свыше 700 компаний (в том числе 18 холдинговых структур, 21 градообразующее предприятие), занимает 2-е место в мире по экспорту вооружений, сотрудничает по вопросам поставки вооружений со 100 странами. Общий штат сотрудников компании превышает 590 тыс. чел., и основной объём выручки приходится на продукцию для оборонного комплекса России и экспорт вооружений. С момента создания корпорации «Ростех» выручка увеличилась более чем в 3 раза (с 511 млрд. руб. в 2008–2009 гг. до 1 589 млрд. руб. в 2017–2018 гг. и 1 771,6 млрд. руб. в 2019 г. [4]).

Таблица 1  
Компании, входящие в оборонный комплекс Российской Федерации в составе корпорации «Ростех» [5]

Направление деятельности	Компании
Авиационный кластер	АО «Объединенная двигателестроительная корпорация», АО «Вертолеты России», АО «Концерн Радиоэлектронные технологии», АО «Техдинамика»
Кластер обычного вооружения, боеприпасов и спецхимии	АО «НПК «Техмаш», АО «Концерн «Калашников», АО «РТ-Химкомпозит», АО «НПО «Высокоточные комплексы», АО «НПО «СПЛАВ», АО «ЦНИИТОЧМАШ»
Радиоэлектронный кластер	АО «Росэлектроника», АО «Швабе», АО «Концерн «Автоматика», АО «ЦНИИ «Электроника»
Вне периметра кластеров	АО «НПК «Уралвагонзавод»

Таким образом, в ретроспективе 20 лет для российских компаний наблюдаются процессы консолидации отрасли, повышение внимания государства к накопленным проблемам, включение отрасли в перечень приоритетных направлений государственных расходов.

Российская Федерация исторически является одним из наиболее конкурентоспособных участников мирового рынка вооружения. Подобный вывод можно сделать исходя из военных расходов стран мира, приведённым в отчёте Стокгольмского института исследования проблем мира (SIPRI), а также по динамике экспорта/импорта вооружений ОПК России.

С начала 1990-х гг. российская экономика была не в состоянии поддерживать высокие темпы роста военных расходов, а прочие страны (за счёт более быстрого роста ВВП) оказались в состоянии это сделать. Как следствие, за период с конца 1980-х и на момент подготовки данной работы состав лидеров мирового рынка вооружений подвергся существенному изменению, хотя роль РФ как одного из его лидеров сохранена.

Характерной особенностью участия РФ на мировом рынке вооружений является признание за страной роли одного из полюсов фактически биполярного рынка вооружений, существовавшего до начала 1990-х гг. Россия и США, формируя биполярный рынок, являлись двумя

странами, способными и желающими иметь самые крупные бюджеты военных расходов. Ситуация сегодня отдалённо напоминает минувшую эпоху противостояния сверхдержав. Экспертами Института международных исследований Элькано (Испания) отмечается существенное усиление военного потенциала РФ с начала 2000-х гг. в результате поднятия приоритета оборонного сектора, программы реформирования вооружённых сил и обновления вооружений [6].

Важно подчеркнуть, что в 2019 г. мировой рынок вооружений вырос до 92 млрд. долл. США, что является рекордом текущего столетия. Географическая структура экспортеров на рынке вооружения состоит преимущественно из экономически развитых стран и при этом характеризуется высоким уровнем концентрации, о чём свидетельствует тот факт, что на рынке присутствует лишь 2 участника, объёмы реализации которых существенно превышают объёмы реализации прочих игроков. Учитывая, что 85% рынка экспортеров приходится на такие страны, как США, Россия, Франция, Великобритания, Китай, Германия, Италия, роль данных стран в рынке неравнозначна. К примеру, на долю США в рассматриваемый период приходится порядка 42,12% (38,775 млрд. долл. США) всего рынка экспортёров, на долю Российской Федерации – 15,4% (14,144 млрд. долл. США) [7]. Остальные же страны имеют объём продаж гораздо меньший, нежели указанные две, которые по праву можно считать лидерами мирового рынка вооружений.

Причины данного положения США и РФ вполне объяснимы: это и значительная роль ОПК в ВВП государства, и возможность финансировать НИОКР в обороне за счёт средств бюджета, и наличие значительного опыта участия в боевых действиях, и множество других причин. Следствием этого мы можем называть высокую концентрацию рынка у 2–3 стран. Приведём на диаграмме динамику экспорта на мировом рынке 2-х ведущих игроков в лице России и США.

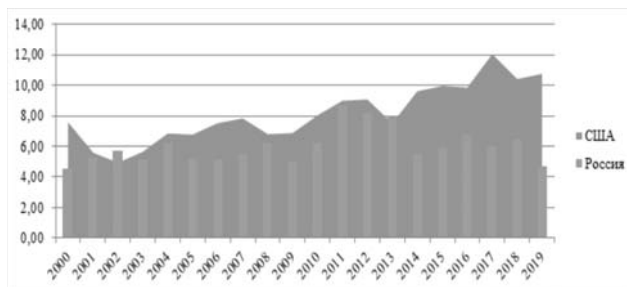


Рисунок 1. Динамика поставок на мировой рынок продукции оборонно-промышленного комплекса США и Российской Федерации, млрд. долл. США [8]

Очевидно, что основным источником доходов предприятий ОПК России является государственный оборонный заказ. Однако не стоит забывать и об экспорте оружия, выручка от которого на сегодняшний день составляет порядка 31% [2]. При выстраивании полноценной системы глобальной экспансии необходима ориентация на потребителей, что способствует увеличению присутствия на рынках сбыта продукции и росту экспортной выручки. Если российская властвующая элита планирует пойти по пути экспортной ориентации, то стоит обратить внимание на ОПК как на один из возможных драйверов

роста, где Россия уже обладает незапятнанной репутацией и устойчивой рыночной позицией.

Тем не менее, важно отметить, что по некоторым сегментам предприятия ОПК России испытывают трудности и уступают конкурентам. Например, сегмент противотанковых ракетных комплексов (ПТРК). Доминирующее положение на рынке занимают ПТРК третьего поколения – Javelin (США) и Spike (Израиль). Комплексы данных семейств оснащены инфракрасной головкой самонаведения и работают по принципу «выстрелил и забыл», то есть оператору достаточно обеспечить захват цели аппаратурой и произвести пуск ракеты. После этого можно покинуть позицию, не дожидаясь поражения цели, что в первую очередь обеспечивает безопасность стрелка на поле боя. Россия готова представить рынку комплексы второго поколения с полуавтоматическим лазерным наведением «Корнет-Э» и «Корнет-М», главный недостаток которых – пребывание оператора в прямой видимости цели до момента поражения, что отражается на огневой производительности комплекса и безопасности стрелка [9]. В перспективе угрозой на рынке представляет многообещающий французский комплекс ММР, произведённый ведущим европейским разработчиком и производителем ракетных систем MBDA Missile Systems. ПТРК обладает комбинированной системой наведения и технически превосходит американских и израильских конкурентов. Данный проект является довольно молодым и обладает невероятным экспортным потенциалом. Однако на сегодняшний день главным и единственным эксплуатантом является ВС Франции, активно реализующие программу перевооружения армии [10].

Сегодня ситуацию на рынке неатомного подводного кораблестроения тоже вряд ли можно назвать благоприятной. На рынке лидируют технологии Германии (подводные лодки типа 214) и Франции (подводные лодки типа «Скорпен»), преимуществом которых является наличие воздухонезависимой энергетической установки (ВНЭУ). Россия же планирует создать собственную ВНЭУ для субмарин только в 2021 г. Вот только сложно сказать, когда подобные подводные лодки поступят в серийное производство и смогут предлагаться на мировом рынке, что позволит вернуть потерянные рыночные позиции в первую очередь в АТР. Более того, конкуренция на рынке усиливается, благодаря появлению нового игрока – КНР. Некогда активный импортер российских технологий Китай в последние годы превратился в экспортера собственных субмарин, заключив контракты с Пакистаном и Таиландом [11]. Данные примеры демонстрируют тот факт, что, несмотря на относительно устойчивое положение ОПК России, на рынке вооружений всё же имеются очевидные слабые места, что является тревожным звонком в контексте динамично развивающегося рынка и усиливающейся конкурентной борьбы.

Изучение разносторонних источников в отношении систематизации направлений повышения конкурентоспособности российской военно-технической продукции привело к любопытным результатам: рекомендации к повышению конкурентоспособности в различных секторах отрасли оказались приблизительно одинаковыми. К их числу можно отнести следующие:

1. Повышение эффективности стратегического управления отраслью в целом, а в частности – определение приоритетов и уровней развития отрасли, форму-

лировка достижимой системы целей развития отдельных направлений деятельности и стратегически важных предприятий, сопровождающиеся мониторингом реализации выбранных стратегических решений.

2. Развития кадрового и инновационного (НИОКР), производственного (основные фонды) потенциала.

3. Всесторонний технологический и патентный мониторинг, проводимый посредством инструментов бенчмаркинга и конкурентной разведки. В основе лежит изучение технологических тенденций и прорывных технологий для дальнейшего заимствования передового опыта.

4. Нормативное обеспечение развития отрасли, а также повышение эффективности патентной защиты отпущаемых на экспорт товаров.

5. Повышение эффективности деятельности посреднического звена при торговле оружием на внешних рынках. Бюрократический тип хозяйствования, низкий уровень финансовой и корпоративной культуры единственного посредника российского экспорта вооружений также является фактором, сдерживающим рост конкурентоспособности российского ОПК на внешних рынках. В действительности АО «Рособоронэкспорт» не использует на практике ряд инновационных способов развития (маркетинговых и управленческих инноваций), которые потенциально могут увеличить присутствие российских компаний на мировом рынке вооружений (особенно в совокупности с относительно низкой на данный момент ценой на продукцию российского ОПК).

## Литература

1. Military expenditure (% of GDP) / Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), Yearbook: Armaments, Disarmament and International Security // The World Bank Open Data. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/MS.MIL.XPND.GD.ZS>

2. Ходарёнок М.М. Не то продаем: почему «буксует» российская оборонка. Как Россию вытесняют с мирового рынка торговли оружием // Общественно-политическое периодическое издание Газета.Ru. 2019. URL: <https://www.gazeta.ru/army/2019/11/03/12793520.shtml>

3. Федеральный закон от 23 ноября 2007 г. N 270-ФЗ «О Государственной корпорации по содействию разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции «Ростех» (последняя редакция) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_72710/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_72710/)

4. Основные показатели деятельности // Официальный сайт Государственной корпорации по содействию разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции «Ростех». URL: <https://rostec.ru/investors/>

5. Составлено по материалам годового отчёта корпорации «Ростех» // Официальный сайт Государственной корпорации по содействию разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции «Ростех». URL: <https://rostec.ru/upload/iblock/609/60954456d3f675625e60918653ceb028.pdf>

6. Davis C. The Ukraine Conflict, Economic-Military Power Balances, and Economic Sanctions: lessons from the past for future EU policies // Elcano Royal Institute for International and Strategic Studies. 2015. URL: [http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/web/ri/elcano\\_en/contenido?WCM\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/elcano/elcano\\_](http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/web/ri/elcano_en/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_)

in/zonas\_in/ari20-2015-davis-ukraine-conflict-economic-military-power-balances-and-economic-sanctions-lessons-from-past-for-future-eu-policies

7. Россия сохранила второе место по экспорту вооружений // РИА Новости. 2020. URL: <https://ria.ru/20200127/1563946086.html>

8. Arms exports (SIPRI trend indicator values) / Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI) // The World Bank Open Data. URL: [https://data.worldbank.org/indicator/MS.MIL.XPRT.KD?locations=RU&most\\_recent\\_value\\_desc=true](https://data.worldbank.org/indicator/MS.MIL.XPRT.KD?locations=RU&most_recent_value_desc=true)

9. Джавелин, Корнет и Спайк // Военное обозрение. 2012. URL: <https://topwar.ru/13023-dzhavelin-kornet-i-spayk.html>

10. Даманцев Е. «Джавелин» – это полбеды. MMP – вот новая головная боль // Армейский вестник. 2018. URL: <https://army-news.org/2018/03/dzhavelin-eto-polbody-mmp-vot-novaya-golovnaya-bol/>

11. На рынке подводных лодок стало тесно. Каковы новые вызовы для России // ТАСС. 2019. URL: <https://tass.ru/armiya-i-opk/6261014>

#### **The development dynamics of the defense industry of russia: problems and prospects**

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

**Romanov M.I.**

Plekhanov Russian University of Economics

The Author considers the development dynamics of the Russian defense industry in retrospect for the last 20 years, where a return to the priority of developing its own military technologies, dictated by the country's leadership, is observed. The emphasis is placed on Rostec State Corporation as the most significant enterprise in the structure of defense production, which consolidated the main assets of the Russian military technologies. The main players of the world arms market and the volume of revenue of the leaders – Russia and the USA – are considered. The Author demonstrates the weaknesses of the Russian defense industry by segment and gives the appropriate recommendations necessary to strengthen the Russian market positions, and in a number of areas – to return lost positions, which is extremely relevant in the context of a dynamically developing arms market and growing competition. During the building of export-oriented model high-tech industries are the main drivers of economic growth. Therefore, special attention should be paid to the defense industry, which can become a large source of export earnings of Russia in the future.

Keywords: defense industry, world arms market, strategic management, market positions, weak points.

#### **References**

1. Military expenditure (% of GDP) / Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), Yearbook: Armaments, Disarmament and International Security // The World Bank Open Data. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/MS.MIL.XPND.GD.ZS>
2. Khodarenok M.M. Why is the Russian defense industry 'stalled'? How Russia is being ousted from the world arms trade // Gazeta.Ru. 2019. URL: <https://www.gazeta.ru/army/2019/11/03/12793520.shtml>
3. Federal Law of November 23, 2007 N 270-FZ On the State Corporation for Assistance to Development, Production and Export of Advanced Technology Industrial Product Rostec (latest revision) // Consultant Plus. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_72710/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_72710/)
4. Key performance indicators // The Official web-site of the State Corporation for Assistance to Development, Production and Export of Advanced Technology Industrial Product Rostec. URL: <https://rostec.ru/investors/>
5. Compiled on the basis of the annual report of the Rostec Corporation // Official web-site of the State Corporation for Assistance to Development, Production and Export of Advanced Technology Industrial Product Rostec. URL: <https://rostec.ru/upload/iblock/609/60954456d3f675625e60918653ceb028.pdf>
6. Davis C. The Ukraine Conflict, Economic-Military Power Balances, and Economic Sanctions: lessons from the past for future EU policies // Elcano Royal Institute for International and Strategic Studies. 2015. URL: [http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/web/rielcano\\_en/contenido?WCM\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/elcano/elcano\\_in/zonas\\_in/ari20-2015-davis-ukraine-conflict-economic-military-power-balances-and-economic-sanctions-lessons-from-past-for-future-eu-policies](http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/web/rielcano_en/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_in/zonas_in/ari20-2015-davis-ukraine-conflict-economic-military-power-balances-and-economic-sanctions-lessons-from-past-for-future-eu-policies)
7. Russia retained the second place in the export of weapons // РИА Новости. 2020. URL: <https://ria.ru/20200127/1563946086.html>
8. Arms exports (SIPRI trend indicator values) / Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI) // The World Bank Open Data. URL: [https://data.worldbank.org/indicator/MS.MIL.XPRT.KD?locations=RU&most\\_recent\\_value\\_desc=true](https://data.worldbank.org/indicator/MS.MIL.XPRT.KD?locations=RU&most_recent_value_desc=true)
9. Javelin, Kornet and Spike // Military Review. 2012. URL: <https://topwar.ru/13023-dzhavelin-kornet-i-spayk.html>
10. Damantsev E. Javelin is half the trouble. MMP – this is a new headache // Army Bulletin. 2018. URL: <https://army-news.org/2018/03/dzhavelin-eto-polbody-mmp-vot-novaya-golovnaya-bol/>
11. The submarine market has become cramped. What are the new challenges for Russia // TASS. 2019. URL: <https://tass.ru/armiya-i-opk/6261014>



# Безопасность жизнедеятельности: влияние природной среды на технологию растениеводства и почвоведение в Калмыкии

## **Сангаджиев Мерген Максимович,**

доцент, кандидат геолого-минералогических наук, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», smm54724@yandex.ru,

## **Леджинова Данара Вячеславовна,**

магистрант, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», dlyalinaledzhynova@mail.ru

## **Боваева Герел Джангоровна,**

студент, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», gerel.munyaeva@bk.ru

## **Рыжук Александр Валерьевич,**

студент, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», Ryjuck@gmail.com

## **Даниленко Павел Александрович,**

магистрант, ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», danilenko.pasha@yandex.ru

Вопросы техногенной безопасности становятся наиболее актуальными. Особенно они относятся к зонам с резким континентальным климатом, к их последствиям и изменениям. Темой представленной работы поставлена идея наблюдательного значения по климатическим, природным параметрам явлений, происходящих на территории современной Калмыкии. В последние годы процессы опустынивания, нехватка водных ресурсов приводят к техногенным бедствиям на территории республики. Так как сама Республика Калмыкия исторически относилась к территориям, занятым скотоводством, то проблема кормовой базы в животноводстве становится наиболее актуальной. Цены на корм для животных с каждым годом повышаются, что одновременно ведет к повышению цен на мясную продукцию. Пустыня, пески, засухи оказывают неблагоприятное влияние на ситуацию в земледелии республики. Ветра, дующие с восточной и юго-восточной части в летнее время со скоростями до 25 и более метров, сносят верхний плодородный слой почвы. Представленные результаты позволяют оценить современное состояние земельных ресурсов, почв и растений на территории Республики Калмыкия.

**Ключевые слова:** Калмыкия; песок; антропогенные факторы; климат; безопасность жизнедеятельности, почвы; растениеводство.

**Введение. Постановка вопроса исследования.** Более 1000 лет на территории Прикаспийской низменности и, в частности, в Калмыцкой части проживали разные кочевые племена, от скифов до современных калмыков. Основной их деятельностью было животноводство. На огромных просторах между рекой Волга и Кавказскими горами, возвышенностями Ставрополя и понижениями Астраханской губернии паслись огромные стада овец, коров, лошадей, верблюдов, они в основном служили пищей для кочевников, а лошади и верблюды для перемещения в пространстве. Кочевники могли за сутки на лошадях преодолевать огромные территории. Примером может служить Отечественная война 1812 года, когда калмыцкие полки за короткое время от берегов Волги и Дона смогли добраться до Парижа.

Сотрудниками инженерно-технологического и аграрного факультета за последние годы были проведены серии экспедиционных маршрутов по районам республики. В результате этого был собран материал по почвенному составу, воде, растительности, геоморфологии. Данные, которых послужили в написании нами представленной работы.

Вопросы техногенной безопасности, опасные природные явления, динамика изменения геологических процессов, хозяйственная деятельность в совокупности влияют на урожайность, благосостояние и экономичность действующих проектов по орошению, земледелию и сельскому хозяйству в республике [3,7,8].

Рассмотрена история образования региона исследования с геологической точки зрения [13]. Учтено внимание на инженерно-геологическое районирование территории РК, ее геологию, нефтегазоносность Прикаспийской территории [16-18]. Вопросы недропользования, добычи углеводородного сырья также непосредственно связаны с антропогенными факторами, влияющими на экологическое состояние территории РК [5,6,9].

Период развития мелиорации, строительство сети каналов, проект Волга - Чограй также оставили свой след на литосферном, почвенном слое республики. Были отданы огромные территории на строительство каналов с их инфраструктурой. В частности, были проведены минералогические исследования фазового состава грунтов [12]. Общий долевого состава фазы за последние годы почти не изменился. Добавились остатки химического воздействия на почвы (химические реагенты, используемые для полива и повышения урожайности).

В некоторых населенных пунктах появились очаги подтопления, осадка зданий и сооружений, провалы грунта [4,19].

Интенсивное развитие сельского хозяйства, земледелия, орошения в 60-80 годах прошлого века оставило свой след на территории Республики Калмыкия (РК). Это отразилось в появлении пустынных антропогенных зон на территории Черных Земель, Кизлярских пастбищ.

В зимние холодные периоды времени на этих территориях пасли скот, как жители республики, так и соседних регионов.

Интенсивное ведение геологоразведочных и добычи углеводородного сырья на территории РК вызывает нагрузки на нижние слои литосферы. Негативные последствия активизации геологических процессов – могут привести к провалам и землетрясениям, засоленности почвенного слоя, водных ресурсов, подтоплению территорий населенных пунктов [4,5,6].

Агроклиматические ресурсы, климат в РК играют одну из важных ролей в растениеводстве, также как и вода, система орошения. Эти вопросы были рассмотрены ранее учеными и студентами Калмыцкого университета [1,2,15].

Отдельно еще раз надо отметить негативные стороны процесса опустынивания, движения песков, пыльные бури, приводящие к истощению почвенного слоя, появления современного Сахельского пояса в республике [10,11]. Десятая часть территории РК покрыта пустынной зоной [9,10,14].

На основании выше названных факторов можно констатировать факт, что большая часть исследований была проведена на границе тысячелетия. Современные же исследования проходят не так часто. Это связано с процессом финансирования проектов, многих институтов нет. Часть работ проводят министерство и ведомства сельского хозяйства, охраны окружающей среды. Результаты, которых ежегодно издаются в справочниках и отчетах этих организаций, министерств и ведомств.

**Основная часть.** Динамика изменения геологических процессов, ландшафтные изменения, связанные с современными геологическими процессами, деятельность человека приводит к неустойчивости почвенного слоя.

Международная конвенция по проблемам уменьшения опасности стихийных бедствий в своих отчетах признает факт увеличения роста «существующих катастроф». Из всех существующих опасностей наиболее значимыми являются землетрясения, тропические штормы и засухи, приводящие к деградации почв. Два фактора, из которых существуют в Калмыкии.

Катастрофическое положение в Калмыкии сказывается на жизнедеятельности животных и растительного слоя. Например, привело к уменьшению поголовья сайгаков, уменьшению зеленых насаждений. А часто возникающие засухи привели к отмиранию растительности. Пастбища резко деградируют. Общая площадь вторично засоленных орошаемых земель с различной степенью засоления составляет около 45 тыс. га или 85% от орошаемой площади.

Плодородные почвы по территории республики распределены не равномерно. Каштановые и бурые почвы сочетаются с растительностью на солончаках, солончаках, пойменных лугах. Характерные особенности растительности пастбищ: доминирование ксерофитов, обилие эфемеров и эфемероидов.

Изменения произрастания растений с запада на восток типа злаки-полюны-солянки.

**Выводы.** Процесс опустынивания, нехватка водных ресурсов с сильной минерализацией привели к нарушению почвенного слоя.

Энтропия равновесия экосистемы, безопасность жизнедеятельности является основным фактором влияния природной среды на технологию растениеводства и состояния почв в Калмыкии.

Современное состояние почвенного слоя связано с экономическим потенциалом региона.

## Литература

1. Агроклиматические ресурсы Калмыцкой АССР. Гидрометеиздат. Ленинград. 1974. 176 с.
2. Бакинова, Т.И., Дудаков, Н.К., Оконов, М.М. Орошаемые земли Калмыкии (эколого-экономический и правовой аспекты). Ростовское отделение Российской Экологической Академии, Калмыцкое предприятие «ЮжНИИгипрозем», Калмыцкий государственный университет. – Элиста: КП «ЮжНИИгипрозем», 1997. 72 с.
3. Болтыров, В.Б. Опасные природные процессы: учебное пособие / В.Б. Болтыров; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГТУ, 2007. 224 с. ISBN 978-5-8019-0165-7.
4. Кумеев, С.С., Дорджиев, А.Г., Сангаджиев, М.М., Дорджиев, А.А. Характеристика фильтрации жидкости в слабопроницаемых грунтах на примере г. Элиста. // Геология, география и глобальная энергия -научно-технический журнал. 2012. № 4 (47). Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет» 2012. С. 223-230.
5. Намысова, А.Н., Сангаджиев, М.М., Стаселько, Е.Н., Куркудинова, Н.А. Негативные последствия активизации геологических процессов. // Вестник Прикаспия № 2 2013, - Астрахань: Изд-во «ГНУ Прикаспийский НИИ аридного земледелия Россельхозакадемии», 2013. С. 29-35.
6. Нурманова, А.Г., Стаселько, Е.А., Сангаджиев, М.М. Потенциальные воздействия на окружающую среду нефтепромышленного производства на территории Калмыкии. // Экология России: на пути к инновациям [текст]: межвузовский сборник научных трудов / сост. Т.В. Дымова. – Астрахань: Издательство Нижневолжского экоцентра, 2013. – Вып. 8. С. 130-138.
7. Паняк, С.Г. Динамическая геология: учебное пособие / С.Г. Паняк; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГТУ, 2010. 280 с. ISBN 978-5-8019-0233-3.
8. 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.
9. Сангаджиев, М.М. Особенности недропользования на территории Республики Калмыкия [текст] / М.М. Сангаджиев. – Элиста. Изд-во Калм.ун-та, 2015. 144 с.: ил. – ISBN 978-5-91458-157-9.
10. 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. Конищев (отв. ред.) [и др.]; Федер. гос. авт. образоват. учреждение высш. проф. образования «Волгоград. Гос. Ун-т». – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2014. С.142-146.
11. Сангаджиев, М.М., Кулибали, С., Пумбулу, Ф., Гнамми, В. Геолого-экологическая характеристика Сахельского пояса в Калмыкии. // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук [текст]: материалы XXII международной научно-практической конференции 2-3 апреля 2015 г./ Науч.-инф. издат. центр «Институт стратегических исследований». – Москва: Изд-во «Перо», 2015. С. 369-373. ISBN 978-5-00086-413-5.

12. Сангаджиев, М.М., Кумеев, С.С. Минералогические особенности грунтов района мелиоративного освоения Калмыкии. // В сб.: «Вклад молодых ученых и специалистов в социально-экономическое развитие КАССР», Ч.1, Элиста, 1989 г. С. 82-84.

13. Сангаджиев, М.М., Хараева, Э.Я. Геологическое прошлое Каспия, Прикаспия и Калмыкии //Материалы Международного форума «Каспий-море дружбы и надежд», посвящ. 85-летию Дагестанского государственного университета (г. Махачкала, 11-15 октября 2016 г.) – Махачкала: Типография ИП, РД, 2016. С.77-80.

14. Сангаджиев, М.М., Хохлова, Л.И., Сератирова, В.В., Онкаев, В.А. Край миражей: очаги опустынивания в Яшкульском районе Республика Калмыкия. // Глобальный научный потенциал. Научно-практический журнал № 6 (39) 2014. С. 67-72.

15. 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.

16. Серебряков, О.И., Игошин, Ю.И. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности севера Калмыкии: монография. — Элиста: Изд-во КНИИЯЛИ, НВТГУ, 1971. 95 с.

17. Серебряков, О.И., Николаев, Ю.П., Синяков, В.Н., Серебряков, А.О. Инженерная геология и полезные ископаемые Прикаспия: монография. — Астрахань: Изд-во ООО «ЦНТЭП», 2007. 492 с.

18. Серебряков, О.И., Федоров, Д.Л., Кулаков, С.И. Особенности геологического строения газовых месторождений юго-западной части Прикаспийской впадины // Нефтегазовая литология и геофизика. – 1971. – № 9. С. 61–63.

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. 212 с.

#### **Living safety: the influence of the natural environment on crop and soil technology in Kalmykia**

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32


**Sangadzhiev M.M., Ledzhinova D.V., Bovaeva G.D., Ryzhuk A.V., Danilenko P.A.**

Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov  
Technogenic safety issues are becoming the most urgent. They especially relate to zones with a harsh continental climate, to their consequences and changes. The topic of the presented work is the idea of an observational value for climatic and natural parameters occurring on the territory of modern Kalmykia. In recent years, the processes of desertification, the lack of water resources have led to man-made disasters on the territory of the republic. Since the Republic of Kalmykia itself has historically belonged to the territories occupied by cattle breeding, the problem of the fodder base in animal husbandry is becoming the most urgent. The prices for food products for pets are increasing every year, which simultaneously leads to higher prices for meat products. Desert, sands, dry winds render not a favorable situation in agriculture in the republic. Winds blowing from the eastern and southeastern parts in the summer at speeds of up to 25 meters or more, demolish the top fertile soil layer. The presented results will make it possible to assess the current state of land resources, soils and plants on the territory of the Republic of Kalmykia.

Keywords: Kalmykia; sand; anthropogenic factors; climate; life safety; soil; plant growing.

#### **References**

1. Agroclimatic resources of the Kalmyk ASSR. Hydrometeoizdat. Leningrad. 1974.176 p.
2. Bakinova, T.I., Dudakov, N.K., Okonov, M.M. Irrigated lands of Kalmykia (ecological, economic and legal aspects). Rostov branch of the Russian Ecological Academy, Kalmyk enterprise "YuzhNilgiprozem", Kalmyk State University. - Elista: KP "YuzhNilgiprozem", 1997. 72 p.
3. Boltyrov, V.B. Hazardous natural processes: textbook / V.B. Boltyrov; Ural State Mining University - Yekaterinburg: USTU Publishing House, 2007.224 p. ISBN 978-5-8019-0165-7.
4. Kumeev, S.S., Dordzhiev, A.G., Sangadzhiev, M.M., Dordzhiev, A.A. Characteristics of liquid filtration in low-permeable soils on the example of Elista. // Geology, geography and global energy -scientific and technical journal. 2012. No. 4 (47). Astrakhan State University, Astrakhan University Publishing House 2012. pp. 223-230.
5. Namysova, A.N., Sangadzhiev, M.M., Staselko, E.N., Kurkudinova, N.A. Negative consequences of activation of geological processes. // Bulletin of the Caspian Sea Region No. 2 2013, - Astrakhan: Publishing House of the State Scientific Institution of the Caspian Research Institute of Arid Agriculture of the Russian Agricultural Academy, 2013. 58 p., pp. 29-35.
6. Nurmanova, A.G., Staselko, E.A., Sangadzhiev, M.M. Potential environmental impacts of oil production in Kalmykia. // Ecology of Russia: on the way to innovation [text]: interuniversity collection of scientific papers / comp. T.V. Dymova. - Astrakhan: Publishing House of the Nizhnevolzhsky Ecocenter, 2013. - Issue. 8.158 p., pp. 130-138.
7. Panyak, S.G. Dynamic geology: textbook / S.G. Panyak; Ural State Mining University - Yekaterinburg: USTU Publishing House, 2010.280 p. ISBN 978-5-8019-0233-3.
8. Sangadzhiev, M.M. Geocological consequences of human economic activity (by the example of the Republic of Kalmykia) // Zbior raportow naukowych. "Wspilczecna nauka. Nove perspektywy ". (30.01.2014-31.01.2014) - Warszawa: Wydawca: Sp.z o.o "Diamond trading tour", 2014. - Str 61-67.
9. Sangadzhiev, M.M. Features of subsoil use on the territory of the Republic of Kalmykia [text] / M.M. Sangadzhiev. - Elista. Publishing house of Kalm.un-ta, 2015.144 p. : ill. - ISBN 978-5-91458-157-9.
10. Sangadzhiev, M.M. Sand of Kalmykia. // Anthropogenic transformation of geospace: history and modernity [text] materials of the All-Russian scientific-practical conference, Volgograd, April 28-29, 2014 / editorial board: S.N. Konishev (editor-in-chief) [and others]; Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education "Volgograd. State University". - Volgograd: VolGU Publishing House, 2014. - 504 p. pp.142-146.
11. Sangadzhiev, M.M., Kulibali, S., Pumbulu, F., Gnammi, V. Geological and ecological characteristics of the Sahel belt in Kalmykia. // Modern problems of the humanities and natural sciences [text]: materials of the XXII international scientific-practical conference on April 2-3, 2015 / Scientific-information publisher. Center "Institute for Strategic Studies". - Moscow: Publishing house "Pero", 2015.- 376 p., pp. 369-373. ISBN 978-5-00086-413-5.
12. Sangadzhiev, M.M., Kumeev, S.S. Mineralogical features of soils in the area of reclamation development of Kalmykia. // In collection: "The contribution of young scientists and specialists to the socio-economic development of the KASSR", Part 1, Elista, 1989, pp. 82-84.
13. Sangadzhiev, M.M., Kharaeva, E.Ya. Geological past of the Caspian, Caspian and Kalmykia // Materials of the International Forum "Caspian Sea of Friendship and Hopes", dedicated. To the 85th anniversary of the Dagestan State University (Makhachkala, October 11-15, 2016) - Makhachkala: Printing House IP, RD, 2016. pp.77-80.
14. Sangadzhiev, M.M., Khokhlova, L.I., Seratirova, V.V., Onkaev, V.A. Land of Mirages: Centers of Desertification in the Yashkul District, Republic of Kalmykia. // Global scientific potential. Scientific and practical journal No. 6 (39) 2014. pp. 67-72.

- 
15. Sangadzhiev, M.M., Erdnieva, G.E., Erdniev, O.V., Lidzhieva, N.S., Mandzhieva, A.I. Analysis of climatic features in the Republic of Kalmykia, Russia. // Open science 2.0: collection of scientific articles. Vol.3. Raleigh, North Carolina, USA: Open Science Publishing, 2017. pp. 98-106.
  16. Serebryakov, O.I., Igoshin, Yu.I. Geological structure and oil and gas potential of the north of Kalmykia: monograph. - Elista: Publishing house of KNIIYALI, NVTGU, 1971. 95 p.
  17. Serebryakov, O.I., Nikolaev, Yu.P., Sinyakov, V.N., Serebryakov, A.O. Engineering geology and mineral resources of the Caspian region: monograph. - Astrakhan: Publishing house of LLC TsNTEP, 2007. 492 p.
  18. Serebryakov, O.I., Fedorov, D.L., Kulakov, S.I. Features of the geological structure of gas fields in the southwestern part of the Caspian basin // Oil and gas lithology and geophysics. - 1971. - No. 9. P. 61–63. 19. Kharchenko, V.M., Dordzhiev, A.G., Sangadzhiev, M.M., Dordzhiev, A.A. Engineering-geological zoning of the territory of Kalmykia [tex] / V.M. Kharchenko, A.G. Dordzhiev, M.M. Sangadzhiev, A.A. Dordzhiev. - Elista: Kalm Publishing House. University, 2012. 212 p.



# Влияние законов организации на развитие бизнеса

## Сулимова Елена Александровна

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры организационно-управленческих инноваций, ФГБОУ ВО «РЭУ имени Г.В. Плеханова», Sulimova.EA@rea.ru

## Булаев Григорий Алексеевич

студент факультета менеджмента, ФГБОУ ВО «РЭУ имени Г.В. Плеханова», g.bulaeff@mail.ru

В статье рассматриваются особенности влияния законов организации на деятельность предприятий. Современные экономические условия заставляют организации осуществлять свою деятельность и функционировать на основе определённых законов и закономерностей. Для обеспечения эффективного развития бизнес-структур, руководству компаний необходимо изучать и использовать в работе теоретические основы организационных процессов, которые базируются на знании основных законов организации. Использование данных знаний и проведение анализа влияния законов организации на функционирование предприятия, позволит осуществить правильный выбор направлений стратегии развития, что в свою очередь обеспечит повышение эффективности деятельности компании. Несоблюдение законов организации может привести к снижению конкурентных позиций предприятия, а в худшем случае к банкротству. Поэтому владелец бизнеса, предприятия или руководитель отдела, должны знать и использовать законы организации. Применение их на практике, позволит компании быть успешной на рынке и занимать лидирующие позиции.

**Ключевые слова:** организация, организационные процессы, бизнес-структуры, законы организации, синергия, эффективность деятельности.

Организационные процессы строятся и осуществляются на знании основных законов организации, которые в свою очередь основываются на организационных закономерностях и зависимостях. В законах организации отражена связь явлений и событий, происходящих организации [1].

Самым значимым законом, для любой организации, является закон синергии, говорящий о том, что определённая сумма свойств организационного целого может быть больше или может быть меньше среднего арифметического определённой суммы свойств каждого из данных элементов. Согласно формулировке закона: в каждой организации существует определённый набор элементов, при наличии которого потенциал организации обычно должен быть гораздо меньше простой суммы потенциалов входящих в нее элементов, или же наоборот, гораздо больше. Данный закон можно рассматривать как проявление свойства эмергентности, применительно к организации, как к системе. Результат взаимодействия элементов системы, отражающий качественное изменение свойств системы и повышением, либо снижением, потенциала системы в два и более раз [1]. Следственно, возможен как положительный, так и отрицательный эффект. Значимость закона состоит в том, что действия других законов направлено, в конечном итоге, на достижение высокого значения синергетического эффекта [8, с. 94]. Данный закон математически выглядит так:  $1+1=3$ . Из чего следует, что итоговая работа двух работников, занятых одной общей задачей, будет куда успешнее, чем работа над этой же задачей только одним работником [1].

Каждая организация, как предприятие, состоит из нескольких составляющих: производство продукции (или оказание услуг), отдел финансов и бухгалтерия, отдел маркетинга, отдел продаж, отдел кадров, IT-департаменты и прочие структурные подразделения, которые между собой взаимосвязаны и выполняют каждый свою работу, для обеспечения общей цели. Если top-management компании, будет обращать внимание и тратить все силы и ресурсы только на производство продуктов, в таком случае остальные департаменты и отделы угаснут, и организация прекратит существовать.

Так, помимо этого, можно привести пример, что, как правило, если отдел маркетинга тесно взаимодействует с отделом продаж, то их совместные усилия более эффективны. Поскольку главной целью предприятия является максимизация прибыли, то в основном многие отделы занимаются, либо зарабатыванием денег, либо снижением издержек для предприятия. Задача отдела маркетинга состоит в приобретении новых и удержании существующих, клиентов, а отдела продаж – увеличение количества реализованных товаров или услуг [1]. Стратегия продвижения продукции, разработанная отделом маркетинга, позволить отделу продаж увеличить объемы потребления клиентом, произведенной для него ценности. С другой стороны, если отдел продаж предоставит отделу маркетинга анализ работы с потен-

циальными клиентами: мнение потребителей о компании, их предпочтения и пожелания. Отделу маркетинга будет легче планировать направления развития в области привлечения новых клиентов и их удержания. Соответственно, потребителей, создаваемой предприятием ценности станет больше, следовательно, станет больше продаж.

Другой пример использования закона синергии проявляется в достаточно эффективном, используемом во многих компаниях, таких как Яндекс или Coca-Cola Company, методе мозгового штурма. Здесь хорошо прослеживается эффект синергии, поскольку если над задачей думает один человек, у него возникают новые мысли, и он считает их единственно верными и правильными, но если над этой задачей думают 10 человек, то каждый может поправить другого, указать ему на ошибки, тем самым неудачные идеи отсеиваются, и также довольно быстро находится самая оптимальная и, как правило, успешная решение той или иной задачи [1].

Таким образом, можно утверждать, что закон синергии является важным законом, его применение и воздействие оказывает положительное влияние на любую организацию, ее деятельность и функционирование.

Помимо закона синергии, также следует рассмотреть примеры использования других законов организации, которые также оказывают положительное влияние на деятельность предприятий.

Согласно закону самосохранения, каждая система будет делать все возможное, чтобы сохранить себя как целостное образование. Т.е. каждая система для своего сохранения будет использовать весь свой потенциал, все свои ресурсы. Самосохранение всегда рассматривается как составная часть надежности и устойчивости организационной структуры. Для этих целей организации важно проработать стратегию и тактику, которые позволяют создать совокупность управленческих мер для сохранения целостности предприятия как системы на длительный период времени [1].

При соблюдении закона самосохранения организация способна увеличить шансы своего длительного существования определенными способами с привлечением для этого всех своих ресурсов. Например, проявление данного закона часто можно заметить в деятельности банков [1]. Банки копят и сохраняют свой капитал, не только для эффективного функционирования и развития, но и для покрытия расходов и убытков. Получается, что банк как организация запасает определённые ресурсы, чтобы в случае возникновения кризисных или форс-мажорных ситуаций, оставаться на плаву [1].

Основные положения закона развития применяются компаниями для успешного функционирования бизнеса. Согласно теории, каждая организация в процессе своего развития обязательно проходит определённые фазы жизненного цикла: зарождения, роста, зрелости, угасания. То есть, это означает, что любая система стремится к достижению наибольшего суммарного потенциала при прохождении всех ступеней жизненного цикла. Закон говорит о необходимости замены концепции компании как машины на концепцию компании как организма, то есть живой компании, согласно которой она пытается достичь собственные цели: выживание и рост [1].

Вспомним Генри Форда, создавшего конвейер, благодаря которому его предприятие перешло на форму развития организации – прогресс, путем перехода к более эффективным и совершенным технологиям производства. Помимо завода Форда, в современном мире,

можно выделить магазин «Пятёрочка», которая использует в некоторых своих филиалах системы оплаты товара через самообслуживание. Покупатель сам сканирует товар и оплачивает его картой, и для этого совершенно не нужен продавец, таким образом увеличивается скорость покупки и снижение издержек магазина в виде выдачи заработной платы продавцам [1].

Основа закона информированности-упорядоченности – это соблюдение соотношения, которое проявляется следующим образом: не может быть больше порядка в организационном целом, чем информации. Таким образом, каждая организационная система будет стремиться заполучить как можно больше ценной, достоверной и насыщенной информации о внешней и внутренней средах для более устойчивого функционирования. В нынешнее время информацию рассматривают как один из важнейших стратегических ресурсов, ее качество и количество характеризует уровень организованности системы. В основном, информация характеризует поведение организационной системы и ее подразделений. Из этого следует, что большое количество необходимой информации влияет на более эффективное функционирование организации [1].

Например, Coca-Cola Company проводит исследование для получения информации о потребностях клиентов, на основе которых разрабатываются новые маркетинговые инструменты для привлечения новых и удержания старых потребителей. Некоторые бизнес-структуры обращаются к услугам аналитических компаний для получения качественной информации о ситуации на рынке. Многие крупные компании имеют собственный аналитический отдел, для получения требуемой информации. Результаты работы такого отдела активно использует корпорация Fitch Ratings, для формирования и реализации стратегии по управлению своими акциями и предоставлению рейтинговых услуг.

Закон наименьших гласит: устойчивость структуры целого характеризуется наименьшей его частичной устойчивостью. Любая организационная система способна восстанавливаться, если обеспечить устойчивость слабого звена этой системы. По закону наименьших, при развитии организации будет тормозить самое слабое звено или подразделение, которое не выполняет плановые показатели. Именно на этом звене следует сконцентрировать внимание и усилия, для обеспечения его эффективности [1].

Закон наименьших применяется во многих организациях, когда система организации старается уделять внимание всем своим элементам без исключения. Примером такой компании может выступить корпорация McDonald's, она имеет всего 30 своих ресторанов, остальное – франшиза, но при этом корпорация снабжает продуктами все рестораны, и не выбирает кому надо больше, а кому меньше, у всех примерно одна и та же реклама, продукция, равномерное и всеобщее обучение [1]. Таким образом, компания осуществляет финансирование всех направлений деятельности, которые обеспечат ей равномерное развитие и существование, но самое главное, она не дает ни одному ресторану стать слабым звеном.

Суть закона композиции-пропорциональности определяет, следующее правило: чтобы целое эффективно функционировало нужно определённое соотношение между его частями, их соответствие и соразмерность друг другу. Система будет стремиться создавать, приоб-

ретать и сохранять в своей структуре максимально необходимые для неё ресурсы, то есть ту композицию, которые находятся в заданной соотносительности, то есть, имеется ввиду, в определённой пропорции [1].

Данный закон говорит о необходимости согласования общих целей организации с целями подразделений компании. Несоответствие размеров элементов будет вызывать диспропорцию в развитии, то есть вызывать рост затрат. Соблюдение закона будет способствовать оптимальному развитию компании, соблюдению пропорций, организационных правил и норм [1].

Закон композиции-пропорциональности соблюдают в основном сети ресторанов. Например, McDonald's не дает возможности владельцам франшизы открыть ресторан поблизости с другим рестораном, или открывать ресторан в торговом центре, где уже есть один ресторан McDonald's, чтобы завоевание рынка шло равномерно, и каждое заведение имело возможность развиваться, а разные владельцы франшиз не начинали становиться друг другу конкурентами. При соблюдении таких условий сама корпорация будет успешно и эффективно функционировать [1].

Закон единства анализа и синтеза - организационная система стремится к более эффективной организационной и функциональной структуре путем постоянного и циклического процесса анализа и синтеза (дедукции-индукции). Организационная система всегда будет стремиться настроиться на более экономный режим функционирования, по итогам постоянного и непрерывного циклического изменения своей структуры или функции, проходящих определённые этапы, а именно: разделение-преобразование-объединение-преобразование. В теории организации анализ и синтез являются основными исследовательскими методами познания [1].

Закон единства анализа и синтеза применяется менеджерами, которые занимаются в организации подбором персонала, для создания какой-либо команды. Путём анализа менеджер будет подбирать сотрудников на ту или иную должность, а путём синтеза – соединять в единую группу людей, подходящих под определённые цели, для достижения, которых создаётся команда [1].

Применение компаниями на практике теоретических основ существующих законов организации, будет способствовать повышению эффективности деятельности бизнес-структур в текущий и будущий периоды функционирования, а также обеспечит стабильное, устойчивое развитие и увеличение конкурентоспособности предприятий.

## Литература

1. Булаев, Г.А. Основные законы организации и их использование для обеспечения эффективности ее деятельности: курсовая работа / Г.А. Булаев, под ред. Сулимовой Е.А. – Москва: ФГБОУ ВО РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2020 – 31 с.

2. Сулимова Е.А., Ремзова М.А. Синергетический эффект как залог успешного ведения бизнеса // Инновации и инвестиции. 2019. № 12. С. 122-125.

3. Сулимова Е.А., Захаров Д.М. Особенности применения закона самосохранения организации // Инновации и инвестиции. 2019. № 10. С. 66-68.

4. Иванова, С.П. Теория организации: учебник / С.П. Иванова, под ред. Л.Р. Котова, Д.К. Балаханова, А.В. Бутов и др. — Москва: КноРус, 2020. — 425 с.

5. Бутенко, Я.А. Проектирование системы управления бизнесом: учебное пособие / Я.А. Бутенко, Ю.В. Ляндау, В.В. Масленников, Е.А. Сулимова — Москва: Русайнс, 2020. — 104 с.

**The impact of organizational laws on business development**  
*JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32*

**Sulimova E.A., Bulaev G.A.**

Plekhanov Russian University of Economics

The article examines the features of the influence of the laws of organization on the activities of enterprises. Modern economic conditions force organizations to carry out their activities and function on the basis of certain laws and patterns. To ensure the effective development of business structures, the management of companies must study and use in their work the theoretical foundations of organizational processes, which are based on knowledge of the basic laws of the organization. The use of this knowledge and the analysis of the influence of the laws of the organization on the functioning of the enterprise, will make it possible to make the right choice of directions for the development strategy, which in turn will increase the efficiency of the company. Failure to comply with the laws of the organization can lead to a decrease in the competitive position of the enterprise, and in the worst case, to bankruptcy. Therefore, the business owner, enterprise or department head must know and use the laws of the organization. Their application in practice will allow the company to be successful in the market and occupy a leading position.

Keywords: organization, organizational processes, business structures, organization laws, synergy, performance efficiency.

## References

1. Bulaev, G.A. Basic laws of the organization and their use to ensure the effectiveness of its activities: course work / G.A. Bulaev, under. ed. Sulimova E.A. - Moscow: FGBOU VO PRUE. G.V. Plekhanov, 2020 - 31 p.
2. Sulimova E.A., Remzova M.A. Synergetic effect as a guarantee of successful business // Innovations and investments. 2019.No. 12.P. 122-125.
3. Sulimova E.A., Zakharov D.M. Features of the application of the law of self-preservation of the organization // Innovations and investments. 2019.No. 10.P. 66-68.
4. Ivanova, S. P. Organization theory: textbook / S.P. Ivanova, ed. L.R. Kotova, D.K. Balakhanova, A.V. Butov and others - Moscow: KnoRus, 2020. -- 425 p.
5. Butenko, Ya.A. Business management system design: textbook / Ya.A. Butenko, Yu.V. Lyandau, V.V. Maslennikov, E.A. Sulimova - Moscow: Rusines, 2020. -- 104 p.

# Трансформация современного бизнеса в условиях пандемии

**Гужина Галина Николаевна**

доктор экономических наук, профессор кафедры математики и экономики Государственного гуманитарно-технологического университета

**Ежкова Валентина Геннадьевна**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и экономики Государственного гуманитарно-технологического университета

В статье рассматриваются тенденции и перспективы применения цифровых технологий в бизнесе. Показано что, основу ускорения и повышения эффективности процедур трансформации бизнес-процессов является осуществление их реинжиниринга. Произведена оценка влияния цифровых технологий на рынок труда. Представлены преимущества и инструменты применения цифровых технологий в бизнесе.

**Ключевые слова:** трансформация бизнеса, цифровые технологии, бизнес, реинжиниринг, рынок труда, кризисные процессы.

Современную форму информационного общества, в котором распределение информационных технологий приняло достаточно массовый характер, а также, где в процессе взаимодействия в абсолютно во всех сферах жизни важную роль играет Интернет, называют электронным обществом.

Важная роль в данном контексте отводится именно социальным сетям и блог-платформам.

При этом электронное общество может возникнуть при наличии следующий условий:

1. Если имеет место быть достаточно большой охват информационно-коммуникационных технологий;

2. Достаточно активно использует информационно-коммуникационные технологии в совершенно разных сферах общества;

3. Возможно достигнуть минимальный допустимый уровень доходов, при котором возможно сформировать электронную экономику.

Однако, появление и развитие сети Интернет, а также совершенствование информационных технологий привели к созданию абсолютно инновационного направления бизнеса – электронному бизнесу [1, с. 9].

Так концепция электронной экономики была сформулирована в 1995 году в Америке. Был создан первый интернет-магазин, который открыли всего за год.

Для электронной экономики какие-либо физические характеристики разных объектов отходят на второй план, а во главе стоит виртуальность и возможность мгновенного доступа к товарам и серьезное уменьшение времени на поиск нужного товара.

Так, Д.Бизос в 1994 году первый предложил идею создать интернет-магазин. Он решил, что люди достаточно часто пользуются Интернетом и что за достаточно небольшой промежуток времени он стал максимально свободным. И со временем он решил, что актуально совершать покупки по сети и составил список товаров, за исключением тех, которые сложны в хранении и пересылке. В итоге, в первом интернет-магазине можно было приобрести разнообразные книги, кассеты и диски [4, с. 104].

На сегодняшний день за счет массовости Интернета начали возникать и виртуальные товары, и услуги и появились виртуальные денежные средства.

Существует мнение о том, что имеет место быть виртуальное потребление, например, люди зачастую покупают дополнительные возможности для игры за реальные деньги. Отсюда следует, что электронная экономика оказывает большое влияние на реальную экономику и опередила политику крупных производственных компаний, которые осуществляют свою деятельность на массовом сегменте потребления.

Таким образом, электронный бизнес представляет собой предпринимательскую деятельность, в которой используются все возможности информационных технологий и глобальных информационных сетей для того чтобы создать прибыль. Основным продуктом же электронного бизнеса является информация.



В период всеобщей пандемии с объявлением карантина в форме самоизоляции и режима ЧС практически по всему миру, мировая экономика погрузилась в глубокий социально-экономический кризис. Российский бизнес встал перед выбором либо объявлять о своем банкротстве, либо приспосабливается к деятельности в новых реалиях. В связи с режимом самоизоляции многие бизнес-процессы организаций изменяются: штат компании переходит на удаленный формат работы, все возможные бизнес-процессы переносят во всемирную сеть интернет (оффлайн-торговля и онлайн-продажи, модерация маркетинга, Digital коммуникации с клиентами, контекстная и контентная реклама, чат-боты в клиринговых операциях, Flash презентации продуктов/услуг, таргетированная медицинская диагностика, торговые маркетплейсы, цифровой консалтинг (т.е. мультимедийное предпродажное и послепродажное консультирование и т.д.)).

Быстрое формирование и распространение принципиально новых технологий информационного обмена, по средствам функциональной трансформации аналоговых носителей информации и математических моделей ее обработки, является единственно возможным сценарием дальнейшего существования и развития современного бизнеса. Результатом данной трансформации стало создание цифровых технологий (т.е. технологий использующих вычислительную технику и цифровые формы анализа и представления информации) упорядочивающих средства и инструменты достижения цели, закрепляющих новый алгоритм действий всех участников современных бизнес процессов. Новейшие цифровые информационно-коммуникационные технологии используют множество «приемов, способов и методов для применения средств вычислительной техники во время осуществления функций сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных» [5, с. 1556]. А накопленная информация, позволяет принимать правильные управленческие решения, в конечном счете влияет на рост капитала организации (бизнеса) и ее конкурентоспособность. В месте с этим, как утверждал К. Гилберт «Информационная технология сама по себе не дает конкурентных преимуществ бизнесу. Ее можно и нужно всемерно использовать для поддержки стратегии конкуренции.» [5, с.1557]

На сегодняшний день описанию процессов цифровизации экономики, общества и бизнеса посвящено множество научно-исследовательских работ, разработаны многочисленные методические рекомендации по упразднению данного процесса. Учитывающие отраслевые особенности бизнеса, влияние факторов внутренней среды, качество и уровень кадрового потенциала, выбранные методы и стратегии управления бизнесом и т.п.

В настоящее время под цифровой трансформацией бизнеса понимается процесс неизбежной информатизации и автоматизации бизнеса (business process automation), изменяющий модель операционного управления существующими бизнес-процессами, т.е. их цифровой реинжиниринг, который позволяет повысить производственную производительность, сократить временные и материальные (ресурсные) потери, улучшить качественные характеристик товара (услуги), максимально учитывать изменения потребительских предпочтений [6, с. 173].

В свою очередь цифровой реинжиниринг приводит к смене основных принципов организации деятельности

компаний, а также к внедрению уникальных моделей и передовых технологий оперативного управления бизнес-процессами и корпоративными связями.

Данный процесс очень сложный и длительный. Он требует больших затрат, как финансовых, так и интеллектуальных. В тоже время при грамотной реализации концепта цифровой трансформации бизнеса, можно получить довольно внушительную прибыль и возможности завоевания новых рынков. Формирование положительных эффектов трансформации бизнеса во многом зависит от используемой технологии конструирования бизнес-процессов, от понимания высшим руководством фирмы важности и неизбежности цифровизации бизнеса, а также от пользовательского опыта сотрудников (участников команды) организации осуществляющих разработку программы цифровой трансформации существующей бизнес модели.

В настоящее время порядка 40% российских компаний осуществило полностью или частично цифровую трансформацию бизнеса, и значительному их числу не удается пройти этот процесс безболезненно. Это связано на наш взгляд с отсутствием понимания у высшего руководства и собственников компании, потенциальной выгоды от внедрения функций IT- менеджмента, который в быстроменяющемся мире стал важнейшим инструментом успешной цифровизации бизнеса. Позволяющего в максимально короткие сроки с минимальными затратами модифицировать модель ведения бизнеса и внедрить передовые технологии управления ресурсами компании. В качестве другой немаловажной проблемы, можно выделить недостаточность финансовых средств и технологических ресурсов для осуществления подобных изменений. Ну, и конечно же еще одной весьма острой проблемой, имеющей долгосрочные негативные последствия, является дефицит квалифицированных специалистов, владеющих необходимым набором цифровых компетенций [4, с. 105].

Изучение вопросов и причин замедления процессов внедрения цифровых технологий в преобразование операционного управления бизнесом изобличило отсутствие понятийно-категориального аппарата по цифровому менеджменту. В результате значительная часть собственников и руководителей, особенно средних и малых предпринимательских структур России путают суть, значение, возможности и риски цифровой трансформации бизнеса с его реинжинирингом. И это не способствует развитию их бизнеса и достижению намеченных целей.

Согласно обобщенному мнению исследователей занимающихся изучением тенденций цифрового развития российского бизнеса, современная трансформация бизнеса связана с изменением характера труда в результате внедрения IT-технологий и инновационных подходов к его управлению. Способных изменить ключевые элементы эффективности бизнеса, такие как организационную структуру, корпоративную культуру, развивающую стратегию, технологическую среду, процессную модель и т.п. Другими словами, в процессе трансформации бизнеса эволюции подлежат модели, алгоритмы и инструменты качественной реализации бизнес процедур.

Реинжиниринг бизнеса (точнее бизнес процессов) представляет собой радикальное изменение концепции и методологии управления производственно-хозяйственной и финансово-экономической деятельностью

компаний. Другими словами, корректирующим изменениям подлежат не организационная структура и корпоративная культура фирмы, а функции и качество выполняемых работ штатными сотрудниками фирмы.

Основу цифровой трансформации бизнеса составляют процедуры перехода на новые IT-технологии такие как телекоммуникационные сети, распределенные базы данных, экспертные системы, квантовое программирование, интерактивные видеодиски, автоматическое индексирование и отслеживание приводит к смене правил работы с информацией и правил работы всей компании, преобразуя до 80% повседневной рутинной работы в цифровой программный код (например, RPA-технология, блокчейн технологии, NLP-технология, технологии имитационного моделирования, технологии семантического анализа-Simulation Modelling) воспринимаемый и обрабатываемый искусственным интеллектом и программными роботами [5, с. 1555].

Процесс цифровой трансформации бизнеса также включает в себя процедуру поэтапной замены традиционной оперативной модели управления через смену жесткой вертикали организационной структуры на более гибкую (например матричную, процессно-матричную и/или проектно-матричную), а также упразднения принципов существующей бизнес- культуры.

Следующим этапом цифровой трансформации бизнеса является цифровизация инфраструктуры с учетом особенностей деятельности, масштабов и финансовых возможностей компании. Основными элементами такой инфраструктуры выступают облачные технологии, программные роботы, мобильный рабочий офис, электронно-информационные системы планирования затрат, ресурсов, качества (MRP, CSRP и ERP), облачные сервисы и программные бизнес-приложения. После этого трансформации подлежат рабочие места, оборудование, штатный состав и численность сотрудников работающих удаленно.

Одним из основных направлений восстановления экономики, на которую негативно воздействовали кризисные процессы, спровоцированные коронавирусом, называют развитие цифровых технологий. Цифровизация и цифровые технологии, позволили снизить негативное влияние самоизоляции на экономические процессы. При этом, необходимость применения цифровых сервисов повлияла на перспективы развития сферы цифровых технологий и изменила рынок труда, сделав более востребованными инновации, связанные с цифровизацией и компьютеризацией рабочих мест [6, с. 170].

В пищевой промышленности, как и в любой деятельности электронный бизнес имеет ряд преимуществ (рис.1).

Невозможно не выделить, то, что основной составляющей электронного бизнеса является электронная коммерция, которая является его разновидностью. Здесь происходит процесс взаимодействия субъектов бизнеса купли-продажи товаров и услуг при помощи компьютерных сетей и мобильных гаджетов. То есть это не только операции купли-продажи, но и полное сопровождение процессов формирования спроса на продукцию и услуги, а также обработка заказов онлайн и обмен информацией между партнерами [3, с. 82].

На основе этого отметим, что объем рынка электронной коммерции России составил в 2019 году 30,6 млрд. долл.

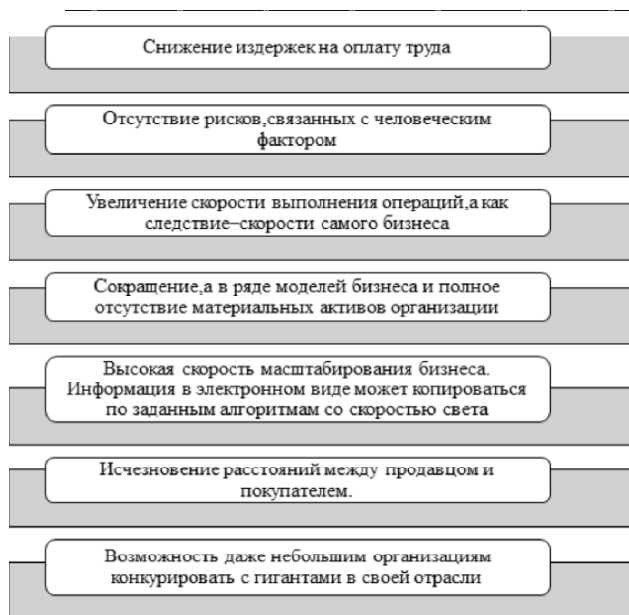


Рисунок 1 – Преимущества электронного бизнеса в пищевой промышленности

В Китае данная деятельность наиболее развита, что и является достаточно объективным процессом. Все основные товары привозят из Китая, а для удобства заказывают через интернет-магазины, что в конечном счете делает Китай – лидером продаж на любом рынке. Так, российский рынок электронной торговли имеет общие черты с мировым и в его структуре присутствуют как многоотраслевые, так и специализированные площадки [7, с. 102].

Однако, на региональном уровне добиться больших показателей достаточно сложно. Так, например, в Орловской области функционирование электронного бизнеса в целом и на уровне функционирования отрасли пищевой промышленности следует определять для того, чтобы построить более эффективную систему развития региона, которые используют новейшие технологии для взаимодействия. Рассматривая более подробно данный вопрос, выделим, что в регионе акцент сделан больше на сферу онлайн-услуг и развиваются достаточно быстро. Людям удобно заказывать продукты на дом и совершать оплату «Онлайн», что на сегодняшний день является актуальным.

Если оценивать перспективу развития электронного бизнеса для пищевой промышленности на региональном уровне, то отметим, что потребуются достаточно более вложения. Электронный бизнес способен раскрыть изобилие новых возможностей в целях компании.

Таким образом, рассматривая динамику функционирования электронного бизнеса в мире ключевые моменты его специфики, выделим, что данная сфера заслуживает большого и особого внимания, так как является уникальным явлением в экономике. Очевидно, что данный вид бизнеса, как и сам Интернет уже стал частью современного мира как на мировом, так и на региональном уровне.

Пандемия коронавируса привела к введению противоэпидемических мер в значительной части стран мира, что в большинстве случаев включало в себя приостановку или ограничение работы ряда предприятий. В

краткосрочной перспективе это вызвало всплеск безработицы, сопоставимой по масштабу с ее приростом после мирового финансового кризиса в 2008 году. Так, к 2010 году безработица достигла пика в 8,5%, после чего начала снижаться и к концу 2019 года сократилась до 5% в среднем по странам ОЭСР. Но уже в первой половине 2020 года показатель безработицы в мире, по данным Международной организации труда, подскочил в среднем до 6,6%. Согласно прогнозу ОЭСР, эта цифра может продолжить расти, достигнет пика на уровне 12,6% к концу 2020 года и к концу 2021 года снизится только до 8,9%.

В то же время пандемия привела не только к сокращению числа рабочих мест, но и ускорила их трансформацию.

Итак, как уже было отмечено ранее, осуществляемая большинством российских компаний частичная цифровая трансформация бизнеса, ввиду сложности, затратности и долговременности данной процедуры, «вероятнее всего, принесет владельцам бизнеса краткосрочный эффект, так как в данном случае будет нарушен принцип системности и комплексности, характерный для функционирования любой социально-экономической системы» [4, с.103]. При этом для оценки эффективности данной трансформации необходимо проанализировать качество экспериментального применения инновационной модели ведения бизнеса при использовании прорывных цифровых технологий. В то же время качество и успешность внедрения цифровых технологий зависит от готовности руководства компании разложить ее деятельность на отдельные, но взаимосвязанные бизнес-процессы, и от умения устанавливать и четко прописывать цель, задачи, критерии желаемого результата.

Между тем, все больше представителей консервативного высшего руководства и владельцев российских компаний рассматривают цифровую бизнес трансформацию, как единственную возможность «для своевременного и грамотного реагирования» [2, с.7] на быстроизменяющиеся условия окружающей бизнес среды. Так как данные преобразования бизнеса способны решить три главные проблемы современной экономики - это снизить транзакционные издержки, оптимизировать конкурентные преимущества и компенсировать нехватку квалифицированных кадров.

Итак, подробный анализ развития современного этапа трансформации бизнеса в условиях всеобщей технологической модернизации и перехода к модели цифровой экономики показал, что выстраивание эффективной системы управления результатами бизнеса требует создания адекватной информационно-коммуникационной базы процессного управления. Сегодняшняя экономическая глобализация, технологическая гонка и ужесточающаяся конкуренция заставляют современные компании акцентировать свое внимание на возможностях цифрового реинжиниринга бизнес-процессов и трансформации модели управления бизнесом, т.е. подчеркивают «необходимость перехода к цифровому управлению (менеджменту)» [1, с.10].

Сейчас можно сколько угодно рассуждать о достоинствах будущего развития бизнеса, общества и системы государственного управления, но следует напомнить, что за все улучшения, упразднения и удешевления труда приходится платить ростом безработицы, увеличением объемов социальной несправедливости, нарастанием межклассового неравенства и формированием

социальной трагедии разрушения духовно-этической общности человечества.

В конце 2020 г. был опубликован доклад Всемирного экономического форума (ВЭФ) «The Future of Jobs 2020», который прогнозирует развитие рынка труда до 2025 года. Доклад основан на результатах опроса бизнес-лидеров: генеральных директоров, главных стратегов и руководителей кадровых служб из крупных и средних компаний.

Среди опрошенных в ходе исследования респондентов свыше 80% сообщили, что их компании ускоряют автоматизацию своих рабочих процессов и будут расширять использование удаленной работы. Около 40% заявили о цифровизации процессов, связанных с обучением сотрудников.

В результате этих процессов, по оценке работодателей, к 2025 году число рабочих мест для выполнения рутинных обязанностей сократится с 15,4% до 9%, а доля рабочих мест, требующих инновационных навыков, увеличится с 7,8% до 13,5% от общей численности сотрудников.

Основываясь на этих цифрах, аналитики ВЭФ прогнозируют, что к 2025 году часть рабочих мест может быть вытеснена, но в то же время появятся новые роли, которые будут более приспособлены к новым реалиям.

Люди будут востребованы на постах, где необходимы навыки управления, консультирования, принятия решений, общения и взаимодействия. К основным навыкам, востребованность которых, по мнению работодателей, будет расти к 2025 году, относятся критическое мышление и анализ, а также решение проблем — из года в год они остаются на первом месте в повестке дня. В то же время в текущем году впервые респонденты заговорили о важности навыков самоуправления, таких как активное обучение, устойчивость, стрессоустойчивость и гибкость. Среди специализированных навыков наиболее востребованными окажутся навыки в области продуктового маркетинга, цифрового маркетинга и взаимодействия человека с компьютером.

Потенциал компаний в части трансформации производства с использованием новых технологий ограничен нехваткой навыков среди работников. Отсутствие готовых кадров вынудит работодателей расширять свои программы по переподготовке и повышению квалификации. Учебные программы организаций будут сочетать различные подходы: с привлечением внутренней и внешней экспертизы, новых образовательных технологий и инструментов в рамках как формальных, так и неформальных путей приобретения новых навыков. В то же время расширение доступности корпоративного образования может быть нивелировано ограниченным спросом на него со стороны самих работников.

Согласно данным исследования, работодатели рассматривают в первую очередь на внутренний потенциал для проведения обучения: они надеются предоставить до 39% учебных курсов своими отделениями. Однако это обучение будет дополняться платформами онлайн-обучения (16% объема обучения) и внешними консультантами (11% объема обучения). Тенденция к использованию цифровой онлайн-переподготовки усилилась из-за ограничений на личное обучение с начала пандемии COVID-19. Число людей, ищущих возможности обучения в интернете по собственной инициативе, возросло в несколько раз.

В среднем, по оценкам респондентов исследования, около 40% работников потребуют переподготовки в течение шести месяцев или меньше.

В среднем большинство (66%) опрошенных работодателей ожидают окупаемости инвестиций в повышение квалификации и переподготовку сотрудников в течение одного года. Тем не менее почти 17% остаются неуверенными в получении какой-либо прибыли на свои инвестиции в принципе.

Осуществляя цифровое управление бизнесом, компании получают следующие преимущества:

- автоматизация;
- режим удаленной работы;
- управление бизнесом.

Стандартизированные операции в производственном процессе, либо работы с клиентами могут реализовываться с помощью автоматизированных процессов. За счет этого высвобождается время сотрудников для решения других задач.

Хранение и обращение документов и рабочих материалов осуществляется в электронном виде, сотрудники имеют доступ к ним и могут выполнять работу удаленно. За счет этого организация может экономить на содержании офиса, оргтехнике, оплате интернета и телефонной связи, а также находить лучших специалистов в своей сфере и взаимодействовать с ними.

Управленцы, использующие цифровые технологии в бизнесе, получают статистические данные о своем бизнесе из различных источников и за счет этого могут принимать оптимальные управленческие решения. Инструментами цифровых технологий являются директ-маркетинг, служба поддержки, продающие сайты, автоматическое оповещение клиентов, облачные технологии, системы автоматизации документооборота, Яндекс метрика, Google Analytics, Alytics, SimilarWeb и др.

Цифровые технологии в бизнесе являются необходимым элементом, без которой бизнес в современных условиях не может быть эффективным.

## Литература

1. Аношина Ю.Ф., Гужина Г.Н. Цифровая экономика – новые возможности для бизнеса // Российское предпринимательство: от мануфактуры к цифровой экономике и кластерным конструкциям: сборник материалов II Всероссийских Морозовских Чтений. Орехово-Зуево, 2019. С. 6-11.
2. Бадалова М.В. Некоторые аспекты психологической безопасности личности в информационной среде // Гуманитарно-педагогическое образование. 2018. Т. 4. № 1. С. 5-12.
3. Брок Е.С., Гужин А.А. Проблемы становления инновационной экономики в современной России. В сборнике: Студенческая наука Подмосковью Материалы Международной научной конференции молодых ученых. 2018. - С. 81-83.
4. Дунаевский А.С. Цифровизация как новый метод формирования информационных технологий, влияющих на экономику// В сборнике: World science: Problems and innovations сборник статей XXXI Международной научно-практической конференции: в 2 ч.. Пенза, 2019. С. 103-105.
5. Комарова О.М. К вопросу об установках и концепции понимания процессов воспроизводства и развития

цифрового общества // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2017. № 11 (58). С. 1555-1558.

6. Назаров А.Н., Гужина Г.Н. Развитие бизнеса в цифровом пространстве // Актуальные вопросы современной науки: сборник статей. / Под ред. Г.Н. Гужиной. М., 2020. С. 170-176.

7. Шаповалова Г.М. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации: цифровая культура как новый культурный феномен в предотвращении информационных вызовов и угроз // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. Владивосток, 2017. Т. 9. № 1 (36). С. 101-107.

## Transforming modern business in pandemic conditions

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

Guzhina G.N., Yezhkova V.G.

State University of Humanities and Technology

The article discusses trends and prospects for the use of digital technologies in business. It is shown that the basis for accelerating and increasing the efficiency of business process transformation procedures is the implementation of their reengineering. The impact of digital technologies on the labor market was assessed. The advantages and tools of using digital technologies in business are presented.

Keywords: business transformation, digital technologies, business, reengineering, labor market, crisis processes.

## References

1. Anoshina Yu.F., Guzhina G.N. Digital Economy - New Business Opportunities//Russian Entrepreneurship: from Manufacturing to Digital Economy and Cluster Designs: a collection of materials from the II All-Russian Morozov Readings. Orekhovo-Zuevo, 2019. Page 6-11.
2. Badalova M.V. Some aspects of psychological security of the person in the information environment//Humanitarian and pedagogical education. 2018. Т. 4. № 1. Page 5-12.
3. Brock E.S., Guzhin A.A. Problems of the formation of an innovative economy in modern Russia. In the collection: Student Science Near Moscow Materials of the International Scientific Conference of Young Scientists. 2018. - S. 81-83.
4. Danaevsky A.S. Digitalization as a new method of forming information technologies that affect the economy//In the collection: World science: Problems and innovations, a collection of articles of the XXXI International Scientific and Practical Conference: at 2 o'clock.. Penza, 2019. Page 103-105.
5. Komarova O.M. On the question of attitudes and concepts of understanding the processes of reproduction and development of digital society//Competitiveness in the global world: economics, science, technology. 2017. № 11 (58). Page 1555-1558.
6. Nazarov A.N., Guzhina G.N. Development of business in the digital space//Topical issues of modern science: a collection of articles. /Ed. G.N. Guzhina. M, 2020. Page 170-176.
7. Shapovalova G.M. National Security Strategy of the Russian Federation: digital culture as a new cultural phenomenon in preventing information challenges and threats//Territory of new opportunities. Bulletin of Vladivostok State University of Economics and Service. Vladivostok, 2017. Т. 9. № 1 (36). Page 101-107.



# Актуальные вопросы экономической безопасности отраслей народного хозяйства

## Митяков Сергей Николаевич,

д-р физ.-мат. наук, профессор, директор института экономики и управления ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. П.Е. Алексеева», snmit@mail.ru

## Корнилов Дмитрий Анатольевич,

д-р экон. наук, доцент, профессор кафедры управления инновационной деятельностью ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. П.Е. Алексеева», kornilov-d@yandex.ru

## Митякова Ольга Игоревна,

д-р экон. наук, доцент, профессор кафедры управления инновационной деятельностью ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. П.Е. Алексеева», omityakova@list.ru

## Рамазанов Сейфуллах Агаевич,

д-р экон. наук, доцент, профессор кафедры цифровой экономики ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. П.Е. Алексеева», ram-nn@yandex.ru

В статье обоснована актуальность проблемы обеспечения экономической безопасности отраслей народного хозяйства. Анализ научных работ, посвященных данной тематике, позволил разделить исследования на три группы. К первой группе можно отнести публикации, отражающие вопросы экономической безопасности отдельных отраслей. Ко второй – работы, посвященные анализу влияния отраслей промышленности на экономическую и национальную безопасность страны. К третьей – научные статьи, связанные с общими проблемами экономической безопасности отраслей народного хозяйства страны. Разработаны методологические аспекты экономической безопасности отраслей. Дано авторское определение экономической безопасности, предложена классификация угроз на внутренние и внешние, а также на общие и адресные (направленные на конкретную отрасль). Установлено, что система индикаторов экономической безопасности отрасли должна включать несколько проекций, каждая из которых содержит от одного до нескольких индикаторов, имеющих пороговый и целевой уровни. Предложен вариант такой системы, содержащий 10 проекций (макроэкономика, производство, инвестиции, инновации, финансы, кадры, социальное развитие, экология, внешнеэкономическое развитие, уровень криминализации).

**Ключевые слова:** экономическая безопасность отрасли, вызовы и угрозы, система индикаторов, пороговый и целевой уровни, мониторинг, компаративный анализ

Экономическая безопасность как наука является относительно молодой. Западные исследователи используют этот термин сравнительно редко, заменяя его на более привычный «национальная безопасность». В России становление экономической безопасности принято связывать с такими выдающимися экономистами, как Л.И. Абалкин и В.К. Сенчагов. Значительное число научных публикаций посвящено отдельным аспектам экономической безопасности страны, которых в последнее время становится все больше в связи с появлением новых угроз. В последние годы появляется множество работ, посвященных региональным аспектам экономической безопасности. Это обусловлено возрастающей ролью регионов как активных субъектов промышленной и социальной политики, а также многочисленными рисками на региональном уровне. Отдельно следует отметить развитие научных исследований экономической безопасности на уровне предприятий, а также становление соответствующей специальности в высших учебных заведениях России. В меньшей степени теория и методология экономической безопасности, а также ее инструментарий получили развитие на уровне отраслей народного хозяйства. Данная статья является одной из попыток восполнить этот пробел.

## Обзор научных исследований экономической безопасности отраслей

Всю немногочисленную совокупность работ, связанных с исследованием экономической безопасности отраслей экономики, на наш взгляд, можно разбить на три группы. К *первой группе* следует отнести публикации, отражающие *вопросы экономической безопасности отдельных отраслей*. Среди них авторы указывают как специфические аспекты, присущие конкретной отрасли, так и аспекты, которые могут быть распространены и на другие отрасли народного хозяйства. Так, В.В. Жукаускас, Н.И. Шестоплясова и Г.Д. Бабаян рассмотрели вопросы экономической безопасности нефтяной отрасли [1]. К мерам государственной политики обеспечения экономической безопасности отрасли авторы относят: финансовую поддержку путем финансирования целевых программ, законодательное регулирование инновационных разработок в отрасли, поддержку отрасли путем обеспечения условий для внешней экономической деятельности. Вопросы регулирования стратегических отраслей рассмотрены в статье С.В. Рабкина [2]. Автор отмечает, что в процессе приватизации многие стратегические отрасли оказались вне сферы государственного регулирования. В связи с этим необходимы институциональные реформы, направленные на изменение промышленной политики. Р.А. Смирнов провел сравнительный анализ рисков экономической безопасности отрасли, специализирующейся на добычи золота [3]. Эти риски напрямую связаны с жизненным циклом отрасли: геологоразведка, лицензирование работ на участках с запасами золота, подготовка участка к добыче, добыча и переработка, реализация золота. Основные группы

рисков включают экономические, технологические, горно-геологические, производственные, политико-правовые. Ю.А. Харламова в работе [4] рассмотрела особенности железнодорожной отрасли в обеспечении экономической безопасности страны. Обосновывается необходимость трансформации железнодорожной отрасли с учетом геополитической роли страны, масштабов ее территорий и сложных климатических условий. Е.Я. Козляковская и О.Н. Гегечкори рассмотрели вопросы экономической безопасности рыбной отрасли [5]. Авторы разработали пакет мероприятий, направленных на обеспечение экономической безопасности рыбной промышленности в условиях ослабления курса рубля и нарастания секционного давления на страну. А.Г. Светлаков и Н.А. Светлакова в статье [6] приводят пример реализации угрозы экономической безопасности сельского хозяйства в виде рейдерского захвата. Рассмотрен механизм рейдерства и основные этапы его реализации. Предложены мероприятия по решению проблемы рейдерства в отрасли. В статье С.А. Мясоедова рассмотрены вопросы экономической безопасности минерально-сырьевых отраслей страны [7]. Автор выделил проблемы государственного управления отраслью, среди которых передача иностранным компаниям в разработку месторождений не возобновляемых полезных ископаемых. В работе Ю.Ю. Швеца [9] рассмотрены вопросы обеспечения экономической безопасности в здравоохранении. По мнению автора, надлежащий уровень экономической безопасности в отрасли может быть достигнут путем поддержания баланса между качеством оказанных медицинских услуг и уровнем удовлетворенности пациентов. В статьях М.В. Ширяева [9,10] дано определение понятия «экономическая безопасность высшего образования». Автор определил основные аспекты данного понятия: студенты, наука и инновации, сетевое взаимодействие, инфраструктура и финансы, экономическая эффективность. Сравнительный анализ регионов по этим аспектам показал их значительную дифференциацию, что является дополнительной угрозой отраслевой системы экономической безопасности. Е.С. Чернохатова и Г.И. Золотарева рассмотрели риски экономической безопасности предприятий лесной отрасли [11]. Выделены три группы таких рисков: производственные, финансовые и риски стихийных катастроф. Авторы признают необходимость организации постоянного мониторинга рисков лесной отрасли. В статье А.В. Золотарева [12] дана классификация рисков экономической безопасности строительной отрасли. Среди них автор выделяет риски, характерные, на наш взгляд, и для других отраслей народного хозяйства, включая технологические, информационные, кадровые, финансовые и др.

Ко второй группе публикаций можно отнести работы, отражающие влияние отраслей промышленности на экономическую и национальную безопасность страны. Например, О.В. Сараджева и М.А. Ковтун в работе [13] рассмотрели роль банковской деятельности в системе экономической безопасности страны. Одним из современных вызовов авторы считают внедрение цифровых финансовых технологий, которая при определенных условиях могут привести к снижению уровня безопасности данных. А.А. Краснощек проанализировал роль транспорта в обеспечении национальной безопасности страны, которая заключается в создании условий для развития такого уровня транспортной системы, которая позволит обеспечить ее готовность к работе в

чрезвычайных ситуациях, противодействовать различным вызовам и угрозам [14]. В статье И.Ю. Ваславской и И.А. Кошкиной рассмотрено влияние машиностроительной отрасли на экономическую безопасность страны, показано, что машиностроение является ключевой отраслью экономики, способной обеспечить экономическую безопасность и обороноспособность государства [15]. В работе А.В. Кучумова и С.В. Пятибратова рассмотрено влияние инвестиционной привлекательности отдельных отраслей на экономическую безопасность страны [16]. По мнению авторов, государственное инвестирование, равно как и регулирование инвестиционной деятельности, являются эффективными формами обеспечения экономической безопасности высокотехнологичных отраслей экономики.

К третьей группе следует отнести научные статьи, связанные с общими проблемами экономической безопасности отраслей народного хозяйства РФ. Так, в статье Г.В. Давыдовой и В.С. Григоряна рассмотрено понятие «экономическая безопасность отрасли» [17]. По мнению авторов «экономическая безопасность отрасли – это отражающее специфику конкретной отрасли динамическое свойство, основывающееся на экономической безопасности составляющих ее предприятий, региона базирования и институтов управления, выражающееся в ее способности принимать участие в сокращении угроз (дестабилизирующих факторов) с целью повышения уровня экономической эффективности отрасли» [17, с. 193]. С.И. Басалай разработал методику экономической оценки ущерба, который может понести отрасль при реализации угрозы экономической безопасности [18]. Предложен алгоритм оценки риска включающий описание границ системы, определение потенциальных угроз, идентификации угроз, анализ риска и оценку потерь в результате реализации угроз. В статье Ю.В. Шишова рассмотрены вопросы влияния международных экономических санкций на экономическую безопасность отраслей [19]. Автор предлагает пошаговый алгоритм действий с учетом требований ВТО. В.В. Скачков в работе [20] представил инструменты управления экономической безопасностью отрасли. Обоснованы пути совершенствования взаимодействия субъектов макросреды на основе баланса их интересов. А.С. Разгонов проанализировал проблемы разработки системы экономической безопасности отрасли [21]. По его мнению, угрозы экономической безопасности отрасли можно разделить на внешние и внутренние. Первые связаны с невыполнением партнерами договорных обязательств, недобросовестной конкуренции, ухудшением экономического климата. Вторые – с некомпетентностью персонала, нарушением рудового законодательства и т.д. С.А. Антонов, А.В. Савченко и О.Г. Казеева рассматривают проблемы экономической безопасности отраслей в условиях цифровизации [22]. Исследованы противоречия понятий, применяемых в нормативных документах в отношении цифровой экономики. В качестве приоритетного направления обеспечения экономической безопасности отраслей экономики выделено снижение зависимости России от цифрового импорта. М.А. Молчанов в качестве ключевого элемента экономической безопасности производственных отраслей выделил кадровую безопасность [23]. Автор связывает с понятием кадровой безопасности предотвращение негативных воздействий на отрасль, связанных с человеческим капиталом и трудовыми отношениями. В статье В.В. Акбердина, А.В.

Гребенкина и О.П. Смирнова рассмотрен инструментарий оценки экономической безопасности сетевых форм интеграции отраслей экономики [24]. Разработана система индикаторов для мониторинга экономической безопасности, включающая две больших группы: внутреннюю и внешнюю. К внутренним относятся индикаторы производства, финансов, а также инноваций и инвестиций. К внешним – научно-технические, энергетические, инфраструктурные, экологические, внешнеэкономические, демографические, индикаторы правопорядка, кредитной политики и социальной сферы.

#### **Методологические аспекты экономической безопасности отраслей**

Обобщив приведенный выше обзор, можно сделать вывод о том, что исследования экономической безопасности отраслей, несмотря на свою актуальность, находятся в начальной стадии. Рассмотрим далее *методологические аспекты*, позволяющие продвинуться в данном вопросе. По нашему мнению, *экономическую безопасность отрасли можно определить, как состояние, при котором гарантируется устойчивое ее развитие даже при наиболее неблагоприятных сценариях воздействия угроз*. Угрозы представляют собой совокупность факторов негативного воздействия на отрасль народного хозяйства, постоянно изменяются и приобретают новые формы. Внутренние угрозы связаны с неспособностью отрасли к саморазвитию, внешние – с негативным воздействием со стороны внешней среды. Угрозы могут быть общими, присущими большинству отраслей народного хозяйства, либо адресными, направленными на конкретную отрасль. К общим угрозам можно отнести чрезмерный износ основных фондов, недостаток квалифицированных кадров, загрязнение окружающей среды и др. Примером адресных угроз служат секторальные санкции, которые направлены против отдельных предприятий и отраслей. Так, введенные в августе 2014 г. санкции включали запрет на ввоз и вывоз в Россию вооружения, на поставки технологий двойного назначения, а также на предоставление технологий для нефтедобывающей промышленности.

Для мониторинга экономической безопасности отраслей промышленности необходима разработка *системы индикаторов*, которые количественно отражают угрозы и могут своевременно сигнализировать о возможных опасностях. На наш взгляд, необходимо выделить две группы индикаторов. Первая группа учитывает особенности конкретной отрасли народного хозяйства. В качестве примера можно привести индикатор «Сбор зерна», который вошел в систему индикаторов экономической безопасности России, разработанную в Институте экономики РАН и может быть включен в систему индикаторов сельско-хозяйственной отрасли. Вторая группа индикаторов может быть задействована для анализа состояния экономической безопасности любой отрасли. В данной статье мы рассмотрим подходы к формированию именно этой группы, поскольку она представляет интерес для всех.

Система индикаторов включает несколько проекций, каждая из которых отражает определенную составляющую развития отрасли. Каждая из проекций, в свою очередь, содержит от одного до нескольких индикаторов, которые являются независимыми друг от друга и в то же время достаточно полно отражают состояние исследуемого объекта, включая вызовы и угрозы. Каждый инди-

катор должен содержать определяемые экспертно *пороговые и целевые уровни* (значения). Пороговый уровень обозначает критическое значение индикатора, превышение которого может свидетельствовать о материализации угрозы или существенного снижения уровня экономической безопасности. Целевой уровень определяется из отраслевых программ стратегического развития и представляет собой насыщенным ориентир, достижение которого говорит о наличии положительных тенденций устойчивого развития отрасли и достижении необходимого уровня экономической безопасности. В рамках данной статьи обоснование пороговых и целевых значений индикаторов не предусмотрено.

Рассмотрим далее примерный состав проекций *отраслевой системы экономической безопасности*.

1. Макроэкономическое развитие (структура ВВП по отраслям позволяет определить проблемные отрасли и вовремя принять необходимые меры).

2. Производство (индекс производства, изменение фондовооруженности и фондоотдачи, рост производительности труда).

3. Инвестиции (отношение инвестиций в основной капитал к отраслевому объему ВВП, показатели обновления и износа основных фондов).

4. Инновации (затраты на технологические инновации по отношению к объему выпускаемой отраслью продукции, доля инновационных товаров в общем объеме отгруженных товаров).

5. Финансы (рентабельность продаж, коэффициент текущей ликвидности, доля убыточных предприятий отрасли).

6. Кадровая безопасность (соотношение спроса и предложения на рынке труда, квалификация и уровень образования, текучесть кадров).

7. Социальное развитие (отношение средней заработной платы по отрасли к средней по стране, коэффициент дифференциации доходов, уровень социальной ответственности бизнеса).

8. Экология (отраслевые показатели выбросов загрязненных веществ, сброса загрязненных сточных вод, образования, использования и обезвреживания отходов производства и потребления).

9. Внешнеэкономическое развитие (импортонезависимость, объемы экспорта продукции отрасли, в том числе экспорта инновационных товаров).

10. Уровень криминализации отрасли (число преступлений коррупционной направленности, размер материального ущерба, уровень рейдерства).

Для совместного анализа индикаторов предполагается процедура приведения их к безразмерному виду с помощью специальных функций, аргументами которых являются пороговый и целевой уровни индикаторов. Далее формируются индексы безопасности по каждой из проекций путем свертки безразмерных индикаторов с учётом значимости каждого из них. Наконец, возможно формирование обобщенного индекса экономической безопасности отрасли посредством свертки индексов по отдельным проекциям.

#### **Заключение**

Таким образом, в данной статье сделан обзор исследований различных авторов, посвященных вопросам экономической безопасности отраслей народного хозяйства. Разработаны методологические аспекты экономической безопасности отраслей, включая понятийный ап-

парат и систему индикаторов для ее мониторинга. Дальнейшее развитие исследований может быть связано с конкретизацией предложенной методики, выбором пороговых и целевых уровней индикаторов, а также проведением компаративного анализа экономической безопасности отраслей народного хозяйства страны.

## Литература

1. Жукаускас В.В., Шестоплясова Н.И., Бабаян Г.Д. Нормативно-правовое регулирование нефтяной отрасли РФ в рамках обеспечения политики экономической безопасности // Экономика и право. 2020. №3. С. 120-123.
2. Рабкин С.В. Экономическая безопасность: институциональный аспект регулирования стратегических отраслей экономики // Вестник Нижегородской академии МВД России. 2013. № 23. С. 144-146.
3. Смирнов Р.А. Сравнительный анализ рисков экономической безопасности золотодобывающей отрасли // Учет, анализ, аудит: проблемы теории и практики. 2019. Вып. 22. С. 197-202.
4. Харламова Ю.А. Железнодорожная отрасль в процессах обеспечения социально-экономической безопасности России // Вестник транспорта. 2007. №4. С. 20-23.
5. Козляковская Е.Я., Гегечкори О.Н. К вопросу экономической безопасности рыбной отрасли России // Балтийский экономический журнал. 2014. № 2(12). С. 70-74.
6. Светлаков А.Г., Светлакова Н.А. Рейдерство как результат низкого уровня экономической безопасности отрасли сельского хозяйства в регионе // Сегодня и завтра российской экономики. 2009. № 32. С. 202-206.
7. Мясоедов С.А. Оценка уровня устойчивого экономического развития и экономическая безопасность отраслей минерально-сырьевого комплекса России // Экономические науки. 2018. № 12 (169). С. 65-69.
8. Швец Ю.Ю. Факторы обеспечения экономической безопасности в системе управления качеством здравоохранения // Инновации и инвестиции. 2019. №12. С. 282-288.
9. Ширяев М.В. Экономическая безопасность высшего профессионального образования: концептуальные основы // Фундаментальные исследования. 2015. № 11-6. С. 1272-1276.
10. Ширяев М.В. Экономическая безопасность высшего профессионального образования: система индикаторов // Фундаментальные исследования. 2015. № 12-5. С. 1078-1082.
11. Чернохатова Е.С., Золотарева Г.И. Риски экономической безопасности предприятий лесной отрасли // Учет, анализ, аудит: проблемы теории и практики. 2019. Вып. 22. С. 259-264.
12. Золотарев А.В. Классификация рисков экономической безопасности предприятий строительной отрасли // Учет, анализ, аудит: проблемы теории и практики. 2019. Вып. 22. С. 72-77.
13. Сараджева О.В., Ковтун М.А. Вызовы банковской отрасли с позиции экономической безопасности // Вестник экономической безопасности. 2020. № 2. С. 301-302.
14. Краснощек А.А. Экономическая безопасность транспортной отрасли как важная составляющая экономической безопасности государства // Вестник транспорта. 2006. №10. С. 7-11.
15. Ваславская И.Ю., Кошкина И.А. Влияние развития машиностроительной отрасли на экономическую безопасность // Международный научно-исследовательский журнал. 2020. № 11 (101). Ч. II. С. 86-91.

16. Кучумов А.В., Пятибратов С.В. Влияние инвестиционной привлекательности отдельных отраслей экономики на экономическую безопасность // Вестник Академии экономической безопасности МВД России. 2011. № 8. С. 12-16.

17. Давыдова Г.В., Григорян В.С. Специфика экономической безопасности отрасли: сущность и факторы // Global and Regional Research. 2020. Т.2. №1. С. 191-197.

18. Басалай С.И. Экономическая оценка последствий реализации угроз и управление экономической безопасностью отрасли национальной экономики // Транспортное дело России. 2008. № 4. С. 13-15.

19. Шишов Ю.В. Международные экономические санкции и их влияние на экономическую безопасность отраслей экономики Российской Федерации // Микроэкономика. 2014. № 6. С. 59-64.

20. Скачков В.В. Инструменты управления экономической безопасности отрасли // Научный вестник МГИИТ. 2010. №1. С. 51-55.

21. Разгонов А.С. Анализ проблем разработки систем экономической безопасности отрасли национальной экономики // Транспортное дело России. 2010. № 9. С. 108-109.

22. Антонов С.А., Савченко А.В., Казеева О.Г. Цифровая экономическая безопасность Российских организаций, отраслей и России в целом // Вестник университета. 2019. № 8. С. 25-31.

23. Молчанов М.А. Кадровая безопасность как элемент экономической безопасности предприятий производственных отраслей // Мир современной науки. 2014. № 3 (25). С. 71-73.

24. Акбердина В.В., Гребенкина А.В., Смирнова О.П. Комплексный инструментальный оценки экономической безопасности отраслей экономики: региональный аспект // Экономика региона. 2017. Т. 13. Вып 4. С. 1264-1279.

## Topical issues of economic security branches of the national economy

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

Mityakov S.N., Kornilov D.A., Mityakova O.I., Ramazanov S.A.

Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev  
The article substantiates the urgency of the problem of ensuring the economic security of the branches of the national economy. Analysis of scientific works on this topic made it possible to divide the research into three groups. The first group includes publications that reflect the issues of economic security of certain industries. The second - works devoted to the analysis of the impact of industries on the economic and national security of the country. To the third - scientific articles related to the general problems of economic security of the country's national economy. Methodological aspects of economic security of industries have been developed. The author's definition of economic security is given, a classification of threats into internal and external, as well as general and targeted (aimed at a specific industry) is proposed. It has been established that the system of indicators of the economic security of the industry should include several projections, each of which contains from one to several indicators with threshold and target levels. A version of such a system is proposed, containing 10 projections (macroeconomics, production, investment, innovation, finance, personnel, social development, ecology, foreign economic development, the level of criminalization).

Keywords: economic security of the industry, challenges and threats, a system of indicators, threshold and target levels, monitoring, comparative analysis

## References

1. Zhukauskas V.V., Shestoplyasova N.I., Babayan G.D. Legal regulation of the oil industry of the Russian Federation in the





- framework of ensuring the policy of economic security // Economics and Law. 2020. No. 3. S. 120-123.
2. Rabkin S.V. Economic security: the institutional aspect of the regulation of strategic sectors of the economy // Bulletin of the Lower City Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia. 2013. No. 23. S. 144-146.
  3. Smirnov R.A. Comparative analysis of risks to the economic security of the gold mining industry // Accounting, analysis, audit: problems of theory and practice. 2019. Issue 22.S. 197-202.
  4. Kharlamova Yu.A. The railway industry in the processes of ensuring the socio-economic security of Russia // Bulletin of transport. 2007. No. 4. S. 20-23.
  5. Kozlyakovskaya E.Ya., Gegechkori ON. On the issue of economic security of the fishing industry in Russia // Baltic economic journal. 2014. No. 2 (12). S. 70-74.
  6. Svetlakov AG, Svetlakova NA Raiding as a result of the low level of economic security of the agricultural sector in the region // Today and tomorrow of the Russian economy. 2009. No. 32. S. 202-206.
  7. Myasoedov S.A. Assessment of the level of sustainable economic development and economic security of the industries of the mineral and raw materials complex of Russia // Ekonomicheskie nauki. 2018. No. 12 (169). S. 65-69.
  8. Shvets Yu.Yu. Factors of ensuring economic security in the health care quality management system // Innovations and investments. 2019. No. 12. S. 282-288.
  9. Shiryaev M.V. Economic security of higher professional education: conceptual foundations // Fundamental research. 2015. No. 11-6. S. 1272-1276.
  10. Shiryaev M.V. Economic security of higher professional education: a system of indicators // Fundamental research. 2015. No. 12-5. S. 1078-1082.
  11. Chernokhatova E.S., Zolotareva G.I. Risks of economic security of forestry enterprises // Accounting, analysis, audit: problems of theory and practice. 2019. Issue 22.S. 259-264.
  12. Zolotarev A.V. Classification of risks to economic security of enterprises in the construction industry // Accounting, analysis, audit: problems of theory and practice. 2019. Issue 22.S. 72-77.
  13. Saradzheva O.V., Kovtun M.A. Challenges of the banking industry from the standpoint of economic security // Bulletin of economic security. 2020. No. 2. S. 301-302.
  14. Krasnoshchek A.A. Economic security of the transport industry as an important component of the economic security of the state // Transport Bulletin. 2006. No. 10. S. 7-11.
  15. Vaslavskaya I.Yu., Koshkina I.A. The influence of the development of the machine-building industry on economic security // International research journal. 2020. No. 11 (101). Part II. S. 86-91.
  16. Kuchumov A.V., Pyatibratov S.V. The influence of investment attractiveness of certain sectors of the economy on economic security // Bulletin of the Academy of Economic Security of the Ministry of Internal Affairs of Russia. 2011. No. 8. S. 12-16.
  17. Davydova G.V., Grigoryan V.S. Specificity of the economic security of the industry: essence and factors // Global and Regional Research. 2020.Vol.2. # 1. S. 191-197.
  18. Basalay S.I. Economic Assessment of the Consequences of Threats Realization and Management of Economic Security of the National Economy Branch // Transport Business of Russia. 2008. No. 4. S. 13-15.
  19. Shishov Yu.V. International economic sanctions and their impact on the economic security of sectors of the economy of the Russian Federation // Microeconomics. 2014. No. 6. S. 59-64.
  20. Skachkov V.V. Management tools for the economic security of the industry // Scientific Bulletin of MGIIIT. 2010. No. 1. 51-55.
  21. Razgonov A.S. Analysis of the problems of developing systems of economic security of the branch of the national economy. 2010. No. 9. S. 108-109.
  22. Antonov SA, Savchenko AV, Kazeeva OG Digital economic security of Russian organizations, industries and Russia in general // Bulletin of the University. 2019.No. 8.P. 25-31.
  23. Molchanov M.A. Personnel security as an element of economic security of industrial enterprises // World of modern science. 2014. No. 3 (25). S. 71-73.
  24. Akberdina V.V., Grebenkina A.V., Smirnova O.P. Comprehensive tools for assessing the economic security of economic sectors: a regional aspect // Economy of the region. 2017. Vol. 13. Issue 4.P. 1264-1279.

# Характеристики стартапов, сравнительный обзор российских и зарубежных акселераторов и способы финансирования инновационных компаний

**Яковлев Егор Олегович**

аспирант, Департамент корпоративных финансов и корпоративного управления, «Финансы, денежное обращение и кредит», Финансовый Университет при Правительстве Российской Федерации, [Iakovlev.Master@yandex.ru](mailto:Iakovlev.Master@yandex.ru)

Данная статья демонстрирует, что инвестиции в инновации могут помочь национальным экономикам обеспечить рост национальных финансовых рынков капитала на примере компаний "FAANG" и их роли по капитализации на американской бирже NASDAQ Composite. Были систематизированы стадии развития инновационных компаний: этап запуска, ранняя стадия, средняя и поздняя стадии. В результате сравнительного анализа были получены отличительные особенности российских и американских бизнес-акселераторов с точки зрения среднего чека, уникальных отличительных преимуществ и подхода к организации. Описаны способы финансирования инноваций в высокотехнологичные компании, и сформирована матрица приоритизации, иллюстрирующая зависимость способов финансирования от стадии жизненного цикла в разрезе оценки стоимости компании, потенциала по привлечению инвестиций и рекомендуемых способов привлечения финансовых средств.

**Ключевые слова:** стартапы, инновации, бизнес-акселераторы, ранняя стадия, финансирование инноваций

В условиях экономики знаний одним из драйверов экономического роста являются инновации. Например, инновационные компании, доминирующие в технологически ориентированном индексе Nasdaq Composite (феномен "FAANG"), демонстрируют рост от 113% до 405% за последние 5 лет, несмотря на системные стрессы. Высокая динамика этих компаний во многом обуславливает опережающий рост фондового рынка США в сравнении с другими мировыми рынками и индексами.

Компании FAANG - достаточно зрелые компании. Они доминируют в технологически ориентированном индексе Nasdaq Composite. На них приходится примерно 15% индекса S&P 500 [5]. Это означает, что котировки FAANG-компаний во многом определяют тенденции в экономике США в целом. Рост курса акций данных компаний продемонстрирован на рисунке 1, а сравнение бизнес-моделей в таблице 1.

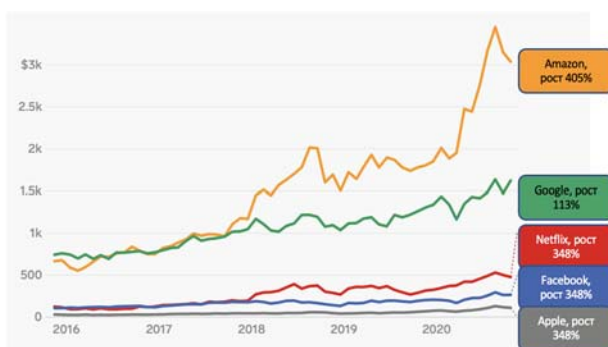


Рисунок 1. Динамика компаний FAANG за период 2016-2021 гг. (по оси X – год, по оси Y – цена акций в тысячах долларов США) на основании [2,7]

Таблица 1  
Сравнение бизнес-моделей компаний технологического сектора США: FAANG

Компания	Описание бизнес-модели
Facebook	Продажа рекламы (98% выручки)
Apple	Продажа технологических продуктов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Айфоны (63%)</li> <li>• Макбуки (10%)</li> <li>• Услуги (14%)</li> <li>• Айпады (7%)</li> </ul>
Amazon	Платформа для электронной коммерции: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Онлайн-магазины (53%)</li> <li>• Услуги для третьих лиц (19%)</li> <li>• Сервера (11%)</li> <li>• Физические магазины (7%)</li> <li>• Подписки (6%)</li> </ul>
Netflix	Производство видеоконтента для стриминга в интернете: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Американские подписки (50%)</li> <li>• Международные подписки (50%)</li> </ul>
Google	Продажа рекламы (85%) Другие продукты (15%)

Источник: составлена автором на основе публичной информации [3,4]

Инновации – результат исследований и разработок, на которые в развитых экономиках расходуется до 4% ВВП. Наибольшая концентрация расходов на НИОКР приходится на США, Южную Корею, Японию, Германию. Доля инновационных компаний в этих странах достигает 70% от общего количества (например, в Германии).

В России на НИОКР расходуется лишь 1% ВВП, что в 4 раза меньше, чем в развитых странах, а доля инновационных компаний не превышает 10%. В России нет явных аналогов FAANG, однако эксперты отмечают высокую динамику и большой инновационный потенциал у таких высокотехнологичных компаний как Wildberries, Avito, Mail.ru Group, Yandex, TCS Group Holding, Ozon и др., которые могут стать драйверами странового роста [6].

Инновационным компаниям для развития продуктов и услуг необходимо внешнее финансирование. По результатам исследования «Венчурный Барометр 2020» [1], в бизнес-среде есть недостаток понимания - как построить инновационную компанию и что будет критичным для принятия решения о финансировании потенциальными инвесторами. Причем, это касается не только небольших компаний с оборотом до 10 млн рублей, но и зрелых компаний с оборотами выше 100 млн рублей.

**Таблица 2**  
Характеристики стартапов на разных стадиях жизненного цикла

Этап	Характеристика этапа и приоритетные инструменты привлечения инвестиций
Этап запуска (seed stage)	Стадия идеи, в рамках которой предприниматель или изобретатель получает финансирование, чтобы доказать концепцию бизнес-модели. Основные вехи развития компании: запуск продукта с конкурентным преимуществом относительно других игроков, построение команды, поиск ниши на рынке. В Германии возраст таких компаний составляет менее 1 года, а в России от 1 года и более. Как правило, компании на данном этапе привлекают собственные средства или денежные ресурсы бизнес-ангелов.
Ранняя стадия	Стадия для завершения разработки продукта и его производства с последующей коммерциализацией. Основные вехи развития компании: первые клиенты с положительной обратной связью, разработанный бизнес-план, план по международной экспансии и развитию новых продуктов. Как правило, компании на данном этапе привлекают институционального венчурного инвестора. На данном этапе венчурные фонды используют «активное управление» для наращивания бизнеса компании.
Средняя стадия (середина)	Стадия расширения: высокий уровень оборотного капитала, запасов и дебиторской задолженности, первые попытки выйти на прибыльность, трехзначные и четырехзначные темпы роста выручки. Инвестиции привлекаются на финансирование операционной деятельности. Венчурные фонды меняют тактику «активного управления» на стратегическое планирование.
Поздняя стадия	Основные вехи развития компании на этой стадии: двузначные стабильные темпы роста, выход на прибыльность, положительные денежные потоки. Как правило, компании на данном этапе используют разнообразные инструменты финансирования, в том числе выход на первичное публичное размещение акций.

Источник: составлено автором

Низкая доля инновационных компаний на российском рынке, обуславливает необходимость привлечения внешнего финансирования для развития инновационных продуктов или услуг, отсутствие простых механизмов и недостаток понимания инструментов привлечения капитала в российские инновационные проекты, и, наконец, важность поиска рычагов роста высокотехнологичных компаний в эпоху взрывных инноваций с учетом стадии их жизненного цикла обуславливают актуальность темы исследования.

**Таблица 3**  
Выжимка сравнительной таблицы российских и американских акселераторов

Название	Рассматриваемые стадии развития компании	Условия акселерации	Уникальное преимущество
ФРИИ	«Прототип» или готовый продукт	2,1 млн рублей за 7% в компании	Большой опыт работы с более чем 1200 компаниями, сеть опытных трекеров, хороший опыт на стадии, когда нет продаж, возможность привлечь pre-seed инвестиции от ФРИИ
Philtech	Ранняя стадия согласно классификации автора	Бесплатно	Акселератор запускается самими брокерскими и инвестиционными компаниями, а не венчурным фондом или государственной структурой поддержки. Основным KPI для акселератора является запуск пилотных проектов между партнерами программы — инвестиционными компаниями и стартапами-резидентами. Интенсивная учебная программа, на 2/3 посвященная отраслевой специфике
Y Combinator	Этап запуска и ранняя стадия согласно классификации автора	150 тысяч долларов за 7% в компании	Стартап получает первых 40-50 корпоративных клиентов из партнерской сети. Длительная история успеха (10+ лет): выпускники – компании с оценкой в сотни миллиардов рублей. Известность в среде бизнес-ангелов.
Techstars	Этап запуска	150 тысяч долларов за 6% в компании, стоимость участия = 37,5 тысяч долларов	Помощь в привлечении инвестиций от любых партнеров. Доступ в партнерскую сеть 2000+ крупнейших компаний США.

Источник: составлено автором на основании [7]

Неоценимый вклад в рост компании на этапах запуска и ранней стадии вносят акселерационные программы или акселераторы. — социальный институт поддержки стартапов. Понятие описывает как учреждения, так и организованные ими программы интенсивного развития компаний через менторство, обучение, финансовую и экспертную поддержку в обмен на долю в капитале компании. На выборке из 50 компаний IT-сектора США, участвующих в акселерации и не участвующих в акселерации, было выявлено, что оценка компаний после акселерации в 1,5 раза превышает данный показатель у подобных компаний без акселерации.

Чтобы понимать, что является критичным для создания успешного акселератора, был проведен сравнительный анализ данных компаний в РФ и США. Прямой

доступ к компаниям-партнерам, менторство и средние чеки инвестиций, превышающие российские в 4 раза – в качестве основных отличий акселераторов США от российских. Сравнительный анализ представлен в табл.3.

Стоит также отметить, что у инновационных компаний есть не только возможность поучаствовать в акселераторе для роста бизнеса. Автор в таблице 4 описал способы финансирования инноваций в высокотехнологичных компаниях, и сформировал матрицу приоритизации, иллюстрирующая зависимость способов финансирования от стадии жизненного цикла.

Таблица 4  
Зависимость методов финансирования и жизненного цикла компании

Этап жизненного цикла	Рекомендуемый способ привлечения инвестиций: нумерация означает приоритет (от большего к меньшему)	Оценка компании, тысяч долларов	Потенциал привлечения инвестиций, тыс. долл
Этап до запуска (pre-seed)	1. Государственные гранты 2. Финансирование на льготных условиях от семьи/друзей: займы 3. Банковские займы	10-100	50
Этап запуска (seed stage)	1. Бизнес-ангелы и группы бизнес-ангелов 2. Гранты на со-инвестиции вместе с бизнес-ангелами 3. Банковские займы (актуально для РФ в виду небольшого количества источников финансирования) 4. Акселераторы	1 000-6 000	До 3 000
Финансирование на ранней стадии	1. Венчурные фонды, работающие на ранних стадиях 2. Группы бизнес-ангелов	7 000-30 000	До 15 000
Расширение (середины) стадии финансирования	1. Венчурные фонды, работающие на средних и поздних стадиях 2. Корпоративные венчурные фонды 3. Группы бизнес-ангелов 4. Фонды прямых инвестиций	30 000-80 000	До 30 000
Поздняя стадия	1. Венчурные фонды, работающие на поздних стадиях 2. Фонды прямых инвестиций 3. Хедж-фонды 4. Банки 5. IPO	>100 000	От 50 000

Источник: составлено автором на основе проработанного материала

По результатам примера компаний FAANG есть надежда, что в России будут появляться все больше подобных компаний и будут выбирать соответствующие бизнес-акселераторы, а также другие источники финансирования для роста своей капитализации.

#### Литература

1. Аналитическое агентство. – Официальный сайт. – Режим доступа: <https://vc-barometer.ru/venture>, дата доступа (23.12.2020)
2. Информационное аналитическое агентство. – Официальный сайт. – Режим доступа: <https://www.marketwatch.com/story/these-us-stocks-fell-the-most-after-the-coronavirus-was-upgraded-to-a-pandemic-2020-03-11>, дата доступа (21.12.2020)

3. Бизнес-портал. – Официальный сайт. – Режим доступа: <https://www.businessinsider.com/what-is-faang>, дата доступа (23.12.2020)

4. Бизнес-портал. – Официальный сайт. – Режим доступа: <https://i0.wp.com/fourweekmba.com/wp-content/uploads/2018/11/fang-companies.png?w=2308&ssl=1>, дата доступа (23.12.2020)

5. Информационный ресурс. – Официальный сайт. – Режим доступа: <https://www.ft.com/content/d2e09235-b28e-438d-9b55-0e6bab7ac8ec>, дата доступа (25.12.2020)

6. Бизнес-портал. – Официальный сайт. – Режим доступа: <https://www.forbes.ru/biznes/393341-yatamv-vmesto-faang-kto-stoit-za-bumom-vysokih-tehnologiy-v-rossii>, дата доступа (23.12.2020)

7. Аналитическое агентство. – Официальный сайт. – Режим доступа: Bloomberg.com, дата доступа (23.12.2020)

#### Start-up features, comparative analysis of Russian and foreign business-accelerators and methods for financing innovation companies

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

#### Yakovlev E.O.

Financial University under the Government of Russian Federation  
This article demonstrates that investment in innovation can help national economies to ensure the growth of national financial capital markets through the example of FAANG companies and their role in the overall capitalization of the US index NASDAQ Composite. The stages of development of innovative companies were systematized: start-up stage, early stage, middle and late stages. As a result of the comparative analysis, the distinctive features of Russian and American business accelerators were obtained in terms of the average check, unique distinctive advantages and approach to the organization. The methods of financing innovations in high-tech companies are described, and a prioritization matrix is formed, illustrating the dependence of financing methods on the stage of the life cycle in the context of assessing the company's value, potential for attracting investments and recommended methods of raising funds.

Keywords: startups, innovations, business accelerators, early stage, innovation financing

#### References

1. Analytical agency. - Official site. - Access mode: <https://vc-barometer.ru/venture>, access date (23.12.2020)
2. Information analytical agency. - Official site. - Access mode: <https://www.marketwatch.com/story/these-us-stocks-fell-the-most-after-the-coronavirus-was-upgraded-to-a-pandemic-2020-03-11>, date of access (21.12.2020)
3. Business portal. - Official site. - Access mode: <https://www.businessinsider.com/what-is-faang>, access date (23.12.2020)
4. Business portal. - Official site. - Access mode: <https://i0.wp.com/fourweekmba.com/wp-content/uploads/2018/11/fang-companies.png?w=2308&ssl=1>, accessed (23.12.2020)
5. Information resource. - Official site. - Access mode: <https://www.ft.com/content/d2e09235-b28e-438d-9b55-0e6bab7ac8ec>, access date (25.12.2020)
6. Business portal. - Official site. - Access mode: <https://www.forbes.ru/biznes/393341-yatamv-vmesto-faang-kto-stoit-za-bumom-vysokih-tehnologiy-v-rossii>, access date (23.12.2020)
7. Analytical agency. - Official site. - Access mode: Bloomberg.com, access date (23.12.2020)



## INNOVATION MANAGEMENT

Innovative approaches to improving procurement management in the process of implementing smart contracts. Gladilina I.P., Polyakov R.L., Romanova O.V. .... 3

## MANAGEMENT OF INVESTMENT ACTIVITIES

Increasing the return on investment in ICO. Nagornykh D.Yu. .... 6  
Internal affairs bodies in ensuring economic security in the field of investment activities. Smirnova L.Ya., Popov Yu.I. .... 12

## ECONOMIC THEORY

Evolution of the phenomenon of conspicuous consumption and its features in modern Russian society. Artyomova T.I. .... 15  
The role of economic science and economic specialties in the development of the digital economy in the field of material production. Suleimanova N.R., Akhmadullina A.A. .... 19

## WORLD ECONOMY

"Green Economy": Priorities for the Development of the World Economy. Kravchenko A.V. .... 24  
EU economic policy during the COVID-19 pandemic. Malikhin A.B. .... 27  
Assessment of the paradoxes and risks of the development of the global economy in the context of the coronary crisis. Smirnov E.N., Karelina E.A. .... 33  
Oil shocks in the XXI century and the role of OPEC in stabilizing the situation in the world oil market. Bokov A.N. .... 39  
Prospects for digitalization of the economy of the EAEU states. Halova G.O., Halov O. .... 42  
Analysis of the "One Belt, One Road" project based on the PPP model. Zhou Jiashu .... 46

## CONTROL THEORY

Features and specifics of the goals of state regulation of natural monopolies. Krasnova T.A. .... 51  
Modern methodology for assessing the effectiveness of enterprise management in IT. A.A. Indzhiev .... 55  
Directions to improve the efficiency of the firm. Kondrashova A.V., Alekseev V.A., Grigoryan A.R., Shevchenko V.S. .... 58  
The concept of creating digital management systems for heads of government and commercial structures based on BID technology. Kostin M.S., Rozin V.M., Russ V.G., Sterkhov M.Yu., Tsareva M.V. .... 64  
Quality management system at the enterprises of the oil and gas industry. Skifskaya A.L. .... 69  
The concept of human capital in human resource management strategies. Sharokhina S.V., Shevchenko T.A., Kokorina O.K. .... 72  
Practical application of the method of analysis of hierarchies when choosing a supplier and developer of working documentation for the process control system. Bashirov M.G., Loginova E.A., Sheptunov M.E. .... 77  
The mechanism for ensuring decent work and social protection of labor migrants within the framework of regional integration associations. Shubenkova E.V., Shichkin I.A. .... 81

## MODERN TECHNOLOGIES

Substantiation of the effectiveness of using a continuous submersible washer for cleaning metal cans. Mayorov A.V. .... 87  
Study of the influence of ions of heavy metals on Ryaska small. Shugurov P.V., Tishchenko V.P., Mishchenko O.A. .... 90  
Modeling and forecasting temperature time series. Alexandrovich S.V. .... 96

Economic substantiation of the optimal solution to the problem of choosing the creation of a transport unmanned aerial vehicle at various stages of the life cycle. Salakhutdinov I.T. .... 100  
Elemental composition of brown coal, bitumen and humic acids of the Otorinsky deposit of the KhMAO-Yugra. Gurova O.A., Sartakov M.P., Ananina I.V., Tsvetysykh D.I., Deryabina Yu.M. .... 107

## FINANCE. TAXATION. INSURANCE

State system for monitoring transactions in cryptocurrency. Durandina A.P. .... 110  
Definition of the category "digital financial assets": economic, legal and accounting aspects. Koshelev K.A. .... 114  
On the possibility of market regulation of prices for socially significant goods. Kuternin M. I. .... 118  
Principles of building a peer-to-peer lending ecosystem. Zhdanova O.A. .... 122  
Methodological aspects of accounting and analytical support of accounting and tax accounting in the field of design services. Shapoval E.V., Chebotareva Z.V. .... 126

## CONSTRUCTION. ARCHITECTURE

Selection of effective elements of the heating system of the main building of the gold recovery plant (ZIF). Aizenberg I.I., Podbelskaya D.N. .... 131  
Modern methods for calculating water supply networks. Barbul M.L. .... 137  
Installation of mezzanine floors in residential complexes using the technology of light steel thin-walled structures (LSTC). Bezborodov E.L. .... 141  
Small-sized apartment: foreign and domestic experience. Gorstkova E.I., Kolpakova O.V. .... 145  
Lighting issues of converting industrial buildings into public facilities. Larionova K.O., Stetskiy S.V., Skripchenko I.O. .... 149  
Large plastics of surrounding buildings as a means of increasing natural illumination in buildings due to reflected light fluxes in a sunny climate. Stetskiy S.V., Larionova K.O., Chufarnov R.S. .... 153  
Fragmentation of a small town as a barrier to revitalization activities. Mashkovsky V.V. .... 156  
Analysis of a Mongolian yurt as a prefabricated building through a prefabricated building lens. Van Long .... 159  
Designing a multifunctional residential building within a comfortable living environment in a pandemic. Krits A.M., Gazizov T.Kh. .... 163  
Calculation of sound insulation of airborne noise of double lightweight double-layer enclosures based on the method of lumped parameters using the example of double glazing. Zakharov A.V., Saltykov I.P. .... 167  
Recommendations for the design of sheathing with solid wood ribs. Klyukin A.A. .... 172  
Green Building: Today and Tomorrow. Tuskaeva Z.R., Kulikova E.N., Chukin E.A., Tagirov T.A. .... 175  
Quality management of the hot water heating system. Usikov S.M., Akseyonova A.A. .... 179  
The city-forming role of the city estate in the history of the formation of Moscow. Ustinov I.A. .... 183  
Development of a hydraulic model for the use of treated wastewater for irrigation in the administrative region of Karbala, Iraq. Dzhamagulova N.T., Abdulmir L.S.A. .... 187  
Improving the quality of the light, acoustic and insulation environment in the premises of civil buildings using stationary sun protection devices. Stetskiy S.V., Dorozhkina E.A. .... 193

The development of the Art Deco bedroom interior in the first half of the 20th century. Pyatkov A.S. .... **199**  
 Increasing the adsorption capacity of polymer surfaces in multilayer structures of intelligent architectural films. Sleptsov V.V., Revenok T.V. .... **205**

**ECONOMY OF INDUSTRIES AND REGIONS**

The dynamics of the development of the military-industrial complex of Russia: problems and prospects. Romanov M.I. .... **209**  
 Life safety: the influence of the natural environment on the technology of plant growing and soil science in Kalmykia. Sangadzhiev M.M., Ledzhinova D.V., Bovaeva G.D., Ryzhuk A.V., Danilenko P.A. .... **213**  
 The influence of the laws of the organization on business development. Sulimova E.A., Bulaev G.A. .... **217**  
 Transforming modern business in pandemic conditions. Guzhina G.N., Yezhkova V.G. .... **220**  
 Topical issues of economic security branches of the national economy. Mityakov S.N., Kornilov D.A., Mityakova O.I., Ramazanov S.A. .... **225**  
 Start-up features, comparative analysis of Russian and foreign business-accelerators and methods for financing innovation companies. Yakovlev E.O. .... **230**