

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 Сабиговна**, 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 05.11.2021  
Формат А4. Тираж 300 экз. Свободная цена  
Все материалы, публикуемые  
в журнале, подлежат внутреннему  
и внешнему рецензированию

# Содержание

## УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ

- Опыт успешного развития *передовых технологических и инновационных зон КНР*. Харланов А.С., Бобошко А.А., Шэнь Вэньхао ..... 4
- Концептуальная модель управления региональной инновационной системой в условиях цифровизации. Скворцова Е.В. .... 9
- Основные инновационные направления преподавания курса «Биоэтика» в медицинском вузе. Бакшеев А.И., Турчина Ж.Е., Тяжелников Ю.А., Гусаренко В.В., Шелелева Ю.С. .... 14

## МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

- Создание нового цивилизационного уклада планеты Земля: переход к «зеленой экономике». Особенности и риски. Харланов А.С., Хайретдинов А.К., Бобошко А.А. .... 18
- Китай в условиях тринадцатой пятилетки: итоги и перспективы. Голубева А.С. .... 24
- Особенности и перспективы энергетического сотрудничества России и Катара в газовой сфере. Маркелова Э.А. .... 32
- Цифровая безопасность интеграционного сотрудничества в рамках ЕАЭС с учетом глобальных вызовов цифровой трансформации. Ситников Е.В., Гавриленко Н.И., Вакуленко В.Ф., Шушунова Т.Н., Гринев Н.Н. .... 39

## ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ

- Стратегия развития предприятия и ее влияние на финансово-хозяйственный результат деятельности. Сухотерин Д.А. .... 43
- О некоторых направлениях расширения аналитического потенциала информационных технологий маркетинга взаимоотношений. Алешина А.В., Булгаков А.Л. .... 48
- Механизм оценки эффективности нефтегазодобывающего проекта на основе концепции системы сбалансированных показателей. Макарова Е.Б. .... 51
- Влияние социально-культурной специфики рынка на моделирование контракта. Савицкий С.В. .... 56

## ФИНАНСЫ. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ. СТРАХОВАНИЕ

- Методика оценки влияния эффекта финансового рычага на совокупный денежный поток компании. Федоров В.А. .... 60
- Роль стоимости бренда в развитии компании. Сулимова Е.А. .... 63

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Экспериментальная методика по определению шероховатости при торцевом тчении. Ягопольский А.Г., Мишин Н.С., Фролов В.А., Андрюхин Н.Д. .... 67
- Организация корпоративного сервера на базе Linux. Макеева О.В., Франчук А.В., Рысин М.Л., Туманова М.Б. .... 71

- Формирование алгоритма для управления твердыми коммунальными отходами. Попов А.А. .... 78
- Упругие чувствительные элементы с улучшенными метрологическими характеристиками. Самакалёв С.С. .... 86
- Закономерности в реальной работе конструкций при динамических воздействиях. Софту Н.Ю., Алейникова М.А. .... 90

## СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

- Сравнительный анализ автономных систем отопления в Арктической зоне. Михайлова Л.Ю., Германова Т.В., Куриленко Н.И., Щербакоева Е.Н. .... 95
- Применение энергосберегающей геотермальной термостабилизации дорожного полотна на транспортных развязках, эстакадах и автостоянках аэропортов. Костенко С.А. .... 102
- Исследование удовлетворенности населения жилищными условиями как основа для развития жилищного строительства (на примере крупного сибирского города). Крелина Е.В., Саенко И.А., Пухова В.В., Кашина Е.В. .... 110
- Архитектура и конструкции зданий и сооружений системы водоснабжения и водоотведения в Москве и Подмоскovie в XIX веке. Стецкий С.В., Ларионова К.О., Невзорова А.К. .... 121
- Ландшафтно-архологический подход к проектированию жилой застройки. Родионовская И.С., Дорожкина Е.А. .... 124
- Эффективность применения «зеленых» крыш на территории России. Сысоева Е.В., Москвитина Л.В. .... 129

## ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ И РЕГИОНОВ

- Преимущества, барьеры и факторы развития электронной торговли малыми и средними предприятиями. Поленкова Д.К. .... 141
- Совершенствование взаимодействия власти и бизнеса, направленное на дальнейшее развитие альтернативной энергетики в России. Гатальский С.А. .... 147
- К вопросу необходимости регионального содействия при использовании децентрализованных источников тепла в удаленных населенных пунктах. Германова Т.В., Михайлова Л.Ю., Куриленко Н.И. .... 152
- Совершенствование государственного регулирования ритейла в условиях пандемии COVID-19. Ерицяг Г.А., Жаворонкова Е.Н. .... 157
- Разработка жилищного баланса города как основа развития жилищного фонда и сферы жилищного строительства (на примере города Красноярска). Саенко И.А., Сарченко В.И., Кашина Е.В., Хиревич С.А. .... 166



Характеристика и особенности внутреннего туристского рынка на современном этапе развития экономики России. <i>Крюкова Е.М., Горбачевская А.В., Зеленов В.В., Галстян В.В.</i> .....	173	Анализ развития цифровых технологий в «умных» фермах. <i>Сурай Н.М., Кудинова М.Г., Уварова Е.В., Жидких Е.И.</i> .....	184
Экологическая составляющая стратегии устойчивого развития ПАО «ЛУКОЙЛ». <i>Гизатуллин Ф.А., Прошкина О.В.</i> .....	178	Перспективы развития индустрии гостеприимства и туризма в эпоху цифровизации. <i>Гайдаенко А.А., Гайдаенко О.В., Худов А.М.</i> .....	189
		Формирование подходов к совершенствованию информационных систем поддержки принятия решений. <i>Ерошин С.Е.</i> .....	194
		Особенности денежного обращения в России в 20-е гг. XX в. <i>Топунова И.Р., Королева Н.Ш.</i> .....	203

# Опыт успешного развития передовых технологических и инновационных зон КНР

## Харланов Алексей Сергеевич

к.т.н., д.э.н., профессор кафедры мировой экономики Дипломатической Академии МИД России, kharlanov2009@mail.ru,

## Бобошко Андрей Александрович

к.э.н., доцент Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, boboshko25@gmail.com,

## Шэнь Вэньхао

аспирант Санкт-Петербургского государственного экономического университета, shenwenhao@yandex.ru.

В статье рассматриваются вопросы технологического развития и лидерства КНР в области инноваций и различных вариантов зон по привлечению инвестиций и выстраивания кластеров, обслуживающих национальные и инфраструктурные проекты КНР. Приводятся примеры развития данных зон и их возможное использование в развитых экономиках мира, как места сосредоточения интеллекта, технологий и инвестиций. Анализируется мировая практика современного развития технологий и участия государства и бизнеса в этих проектах на территории КНР и во всем мире.

**Ключевые слова:** КНР, кластер, инновация, инфраструктура, проект, технология, зона, коронавирус, мировая экономика, научно-техническая революция.

Пандемия коронавируса показала, что время на восстановление экономики и поддержание технологического суверенитета у руководство стран крайне ограничено и должно опираться на проверенные способы использования технологического прорыва Индустрии 4.0. Существующая мировая практика ускоренного развития любой национальной экономики или изучение потенциальных сценариев и моделей ускорения и диверсифицированного расширения мировых глобализационных процессов МЭО и МРТ всегда основывались на следовании идеям и изобретениям НТР, обеспечивающим и сами технологические прорывы, и заделы в новых индустриальных укладах.

В соответствии с данными ежегодного рейтинга «Глобальный инновационный индекс» – 2020 г. (формируемого Всемирным агентством по интеллектуальной собственности), Китайская Народная Республика занимает 14 место в мире [1], причем положение страны, в целом, имеет положительную динамику (табл. 1).

Таблица 1  
Положение КНР в рейтинге Глобальный инновационный индекс, по годам

2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
29	34	35	29	29	25	22	17	14	14

Успешность Китая в сфере инноваций и новых технологий находит подтверждение в популярности расположенных в этой стране интернет-сайтов. Среди десяти наиболее посещаемых в мире интернет-ресурсов, семь расположены в Китае [2].

С учетом колоссальных объемов китайской экономики значимым представляется определение детерминант роста ее инновационности, а прежде всего, факторов успешности территорий опережающего развития.

Определяющее значение в повышении наукоёмкости экономики играет объем инвестиций в инновации [3,4,5]. Динамика роста этого показателя в Китае представлена на рисунке 1 в сопоставлении с Германией, Францией, США и Россией.

В отличие от общемировой практики, передовые технологические зоны выделяются отдельно от специальных экономических зон [6]. Вместе с тем, оба типа пространственного развития отдельных территорий КНР связаны между собой.

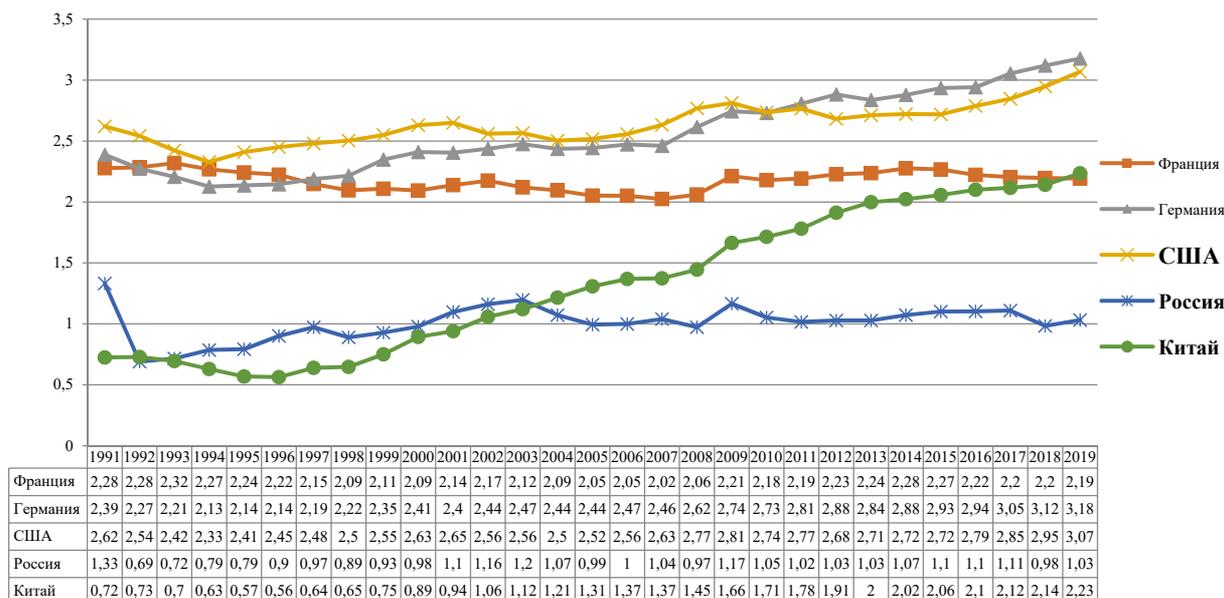


Рисунок 1. Доля расходов на исследования и разработки в ВВП во Франции, Германии, США, России и Китае. Составлено автором по данным ОЭСР [6]

Особые экономические зоны стали краеугольными камнями экономического подъема Китая в последней четверти XX в. Первыми в 1980 г. стали четыре зоны (Шэньчжэнь, Чжухай, Шаньтоу в провинции Гуандун, а также Сямынь в провинции Фуцзянь). Местным властям были предоставлены права предоставлять инвестиционные налоговые льготы, а также принимать иные решения самостоятельно без согласования с правительством КНР [7]. Об успешности выделения особых экономических зон свидетельствует, в частности, рост численности этих городов. Так, если в 1979 г. Шэньчжэнь населяли 30 тысяч жителей, то уже к началу XXI в городе проживало более одного миллиона человек [7].

В развитие этого в 1984 г., в целом, аналогичный статус был предоставлен еще 14 городам. В 1988 г. статус особой экономической зоны (и самостоятельной провинции) приобрел остров Хайнань, а в 1990 г. – район Пудун города Шанхай. В 1992 г. схожий правовой режим был распространен на более чем двадцать городов материкового Китая (прежние зоны были преимущественно прибрежными) [7].

Передовые технологические зоны КНР появились несколько позднее, начиная с 1988 г. [8]. В 1991 г. шести зонам (Чэнду, Чжунгуаньцунь, Чжэньцзян, Шэньчжэнь, Дунху, Сиань) был присвоен статус «национальных». Решение о создании подобных образований принимает Государственный Совет КНР. По форме они представляют собой индустриальные парки. По состоянию на 1 июля 2020 г. в Китае существуют 169 таких зон. По словам заместителя Министра Китая по науке и технологиям Сюя Нанпинга, в период с января по май 2020 г. общая выручка таких территорий составила около 467 млрд долларов

США, что превысило значение за аналогичный период 2019 г. на 10,3 % [9], несмотря на пандемию коронавируса. В 2019 г. агрегированный показатель выручки инновационных зон составил 1,72 трлн долларов США, из них 535,7 млрд долларов США составил объем экспорта. Таким образом, на передовые технологические зоны Китая сформировали 12,3 % ВВП КНР и около 22% китайского экспорта [10].

В рамках настоящего исследования шесть вышеупомянутых зон были проанализированы по ряду критериев (занимаемая площадь, специализация, экономическая отдача, численность персонала и иностранных сотрудников, количество передовых компаний, логистика, количество высших образовательных заведений, исследовательских институтов, центров НИОКР). В результате были выделены 17 факторов, которые способствовали опережающему развитию изучаемых территорий:

1. Созидательная роль государственной политики.
2. Ориентация на наиболее передовые запросы мировой экономики (включая ИТ, искусственный интеллект, технологии передачи данных, производство микрокомпонентов, биотехнологии, фармакология, экология, производство программного обеспечения и контента и иные новые технологии).
3. Стремление к саморегулированию. Администрированием зон занимаются структуры, которым предоставлена значительная автономия.
4. Параллельная работа крупнейших китайских и мировых компаний со стартапами.
5. Распределенное положение передовых технологических зон; дублирование их функций, а также создание условий для их конкуренции между собой.
6. Наличие обширных территорий для их функционирования и дальнейшего расширения.

7. Быстрое строительство и ввод в эксплуатацию бизнес-площадей, включая сложные инженерные объекты (небоскребы и др.).

8. Привлекательный инвестиционный климат для зарубежных инвесторов.

9. Привлечение высококвалифицированных иностранцев.

10. Интеграция образовательных институтов, научно-исследовательских институтов и производства. Адаптация образовательных программ под потребности компаний и НИИ.

11. Разнообразные меры поддержки талантливых молодых ученых.

12. Создание разнопрофильных высших учебных заведений, включая филиалы иностранных и виртуальные образовательные учреждения. Привлечение академических ученых к практическим исследованиям.

13. Огромный внутренний рынок Китая и возможность экспорта готовой продукции в любые страны мира.

14. Развитая транспортная инфраструктура, включающая 1 или 2 аэропорта, оптимальную логистику для перемещения грузов (железнодорожный узел и/или морской порт), а также удобные коммуникации для повседневных перемещений сотрудников (города базирования всех шести зон имеют систему метрополитена).

15. Широкий набор финансовых услуг (филиалы и специализированные биржи, отделения банков, финтех-компании и другие) для обеспечения потребностей компаний.

16. Привлекательная среда для специалистов, что включает в себя жилой фонд, сферу медицинского обслуживания, наличие школ для детей сотрудников, а также природные объекты рекреации и объекты культурного наследия.

17. Имидж успешности («мягкая сила»).

В развитие изложенного следует привести тезисы выступления Премьера Государственного совета КНР Ли Кэцзяна, который в июле 2020 г., подчеркивая важную роль инновационных зон в развитии страны, заявил о необходимости проведения дальнейших реформ в данной сфере, направленных на дальнейший рост инновационной составляющей зон. Были выделены следующие направления для совершенствования [11, 12]:

- лояльный по отношению к высококвалифицированным специалистам миграционный режим;
- разработка новых форм взаимодействия передовых зон между собой и их сотрудничества с зарубежными партнерами;
- делегирование передовым зонам административных и муниципальных полномочий в экономической сфере;
- стимулирование коммерческих банков к открытию в передовых экономических зонах филиалов, специализированных на работе с научно-технологической сферой;

– меры поддержки малому и среднему бизнесу.

Таблица 2  
Сравнительная таблица шести первых инновационных зон Китая

	Чэнду	Чжунгуаньцунь (Пекин)	Чжэньцзян (Шанхай)	Шэньчжэнь	Дунху (Ухань)	Сиань
Площадь, км <sup>2</sup>	234	488	79,9	159	518	155
Узел ж/д	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Аэропорт	2	2	2	1 (+ Гонконг)	1	1
Морской порт	Нет	Нет	Да	Да (Гонконг)	Да	Нет
Метро	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Специализация	IT, чипы, биотех, новые технологии	IT, биотех, новые технологии, материалы	IT, биотех, ПО, новая энергетика,	IT, биотех, новые технологии, фармацевтика	Оптика, Оптоволоконно-Лазеры	IT, биотех, новые технологии
Компании	Intel, Huawei, Foxconn и другие	Intel, Huawei, Baidu и другие	Roche, Pfizer, Novartis и другие	Huawei, ZTE, IBM, Philips и другие	NEC, Nokia, Siemens, Ericsson и другие	Samsung, Siemens, IBM, Bosch, Intel, Huawei, ZTE и другие
Выручка, млрд долларов США (в скобках – год измерения)	37 (2020), рост 8,8 %	250 (2010), рост 22,6 %	49,6 (2018) – компании с ежегодной выручкой более 2,84	62,68 (2011)	10	220 (2017)
Количество высоко-технологичных компаний	2 705	20 000 (включая «новые технологии»)	1 002	Нет данных	Нет данных	3182 из них 2434 малый и средний бизнес
Количество НИИ	Нет данных	Более 400	133	Нет данных	56	88
Количество НИОКР (R&D) центров	62, еще 50 планируются к открытию	Более 300	166	Нет данных	Нет данных	328 (37 из них – иностранные)
Университеты	64 (до 90)	40	20	15 (в городе)	42	60 (в городе)
Сотрудники	605 900	2 700 000	400 000	Нет данных	300 000	Нет данных
Иностранцы	17 000	40 000 (включая студентов)	7 600	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Особенности	Совместные (Сингапур, Корея, Япония) иннопарки. Микро-родки-компаний	«Китайская кремниевая долина», считается наиболее успешной зоной Китая		Часть инновационного коридора Гуанчжоу Шэньчжэнь Гонконг – Макао; считается второй после Пекина по успешности зоной Китая	«Оптическая долина» Специализированная биржа для стартапов	
Объекты культурного наследия	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Природные парки	Да	Да	Да	Да	Да	Да

Таким образом, передовые технологические зоны стали одним из драйверов экономического развития КНР, аккумулируя наиболее талантливых ученых, инженеров и выпускников высших учебных заведений на приоритетных направлениях [13].

В настоящее время ожидается преобразование наиболее успешных передовых технологических зон в национальные инновационные демонстрационные зоны Китая, что является логичным этапом их дальнейшего развития.

Данное видение руководством Китая основано на технологической самодостаточности и инновационной состоятельности, помноженное на квалифицированные кадры, ставящее задачи по глобальному лидерству в вопросах саморазвития и подготовки заделов для прорывов в различных секторах национальной экономики, финансируемых в смешанных вариантах участия государства и частного бизнеса: от гринфилдов и стартапов до отраслевой кластеризации единорогов, всё более участвующих в научно-технических проектах областей кибербезопасности, космоса и обороны.

Именно отраслевая кооперация и относительно дешевая, но квалифицированная рабочая сила, позволяет говорить о системном и безальтернативном лидерстве китайских разработок, имевших ещё несколько десятилетий назад корни Старого и Нового Света, но сумевшей использовать опыт советской системы и стран СЭВ, точно перенять и развить уникальное национальное видение технологических предпочтений, всё более доминирующих на информационных и операционных платформах и компьютерных глобальных рынках и вытесняющих своих конкурентов [14,15].

Автоматически же продленный Договор о добрососедстве, дружбе и сотрудничестве между Россией и Китаем еще на 5 лет позволяет надеяться, что мы сможем вынести уроки из умелого манипулирования и прекрасных знаний общей экономической теорией китайских партнеров по форматированию и оздоровлению жизненного пространства, и постепенном лидерстве в наступающем цифровом мире Индустрии 4.0.

Именно понимание особенностей мультипликативных эффектов и мультиплицирования определенных процессов развития территорий смогут более детально и обстоятельно донести до всех заинтересованных сторон: о каких именно синергетических возможностях можно задуматься при совпадении государственной идеологии, целостности бизнеса и интересов общества, а также о критериях безопасности нашего полицентрического и многополярного мира.

## Литература

1. Global Innovation Index 2020. Режим доступа: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2020.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf). Дата ссылки: 08.10.2021.

2. Alexa Top 500 sites on the web. Режим доступа: <https://www.alexa.com/topsites>. Дата ссылки: 08.10.2021.

3. Малинина Е.В. Роль капитализации в современной мировой экономике - Финансы и кредит. 2011. № 13 (445). С. 63-66.

4. Малинина Е.В. Эффективность национальной политики в условиях финансовой глобализации: валютный аспект - Вестник РГГУ. Серия: Экономика. Управление. Право. 2009. № 3. С. 228-236.

5. Тумин В.М., Зенкина Е.В., Костромин П.А. О принятии управленческих решений по развитию предприятий и территорий в условиях цифровизации экономики - Экономика и предпринимательство. 2019. № 10 (111). С. 257-260.

6. Gross domestic spending on R&D. OECD. Режим доступа: <https://data.oecd.org/chart/6oKD>. Дата ссылки: 08.10.2021.

7. Building Engines for Growth and Competitiveness in China // The World Bank. Режим доступа:

<https://documents1.worldbank.org/curated/en/294021468213279589/pdf/564470PUB0buil10Box349496B01PUBLIC1.pdf>. Дата ссылки: 09.10.2021.

8. Britannica, T. Editors of Encyclopaedia. "Special economic zone." Encyclopedia Britannica, September 20, 2019. Режим доступа: <https://www.britannica.com/topic/special-economic-zone>. Дата ссылки: 09.10.2021.

9. High-tech zones are 'driving growth' // ChinaDaily. Режим доступа: <http://usa.chinadaily.com.cn/a/201807/17/WS5b4d3ebda310796df4df6cf1.html>. Дата ссылки: 06.10.2021.

10. China's high-tech zones maintain growth amid epidemic // The State Council. The People's Republic of China. Режим доступа: [http://english.www.gov.cn/news/pressbriefings/202007/23/content\\_WS5f198dd8c6d029c1c2636895.html](http://english.www.gov.cn/news/pressbriefings/202007/23/content_WS5f198dd8c6d029c1c2636895.html). Дата ссылки: 04.10.2021.

11. China to promote high-quality development of national hi-tech zones to catalyze entrepreneurship, innovation // Xinhuaet. Режим доступа: [http://www.xinhuanet.com/english/2020-07/02/c\\_139181366.htm](http://www.xinhuanet.com/english/2020-07/02/c_139181366.htm). Дата ссылки: 04.10.2021.

12. Си Цзиньпин заявил о победе над бедностью в Китае [Электронный ресурс] // Коммерсантъ. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4704207> (дата обращения 10.10.2021).

13. Мировая экономика и международные экономические отношения / Абрамова А.В., Алёшин Д.А., Апанович М.Ю., Арапова Е.Я., Булатов А.С., Волков А.М., Габарта А.А., Галищева Н.В., Горбанев В.А., Дегтерева Е.А., Дегтярева О.И., Елагин Д.П., Жданов С.В., Завьялова Е.Б., Зарицкий Б.Е., Зенкина Е.В., Иванова Н.А., Исаченко Т.М., Кавешников Н.Ю., Калашников Д.Б. и др. - Полный курс. Учебник / Москва, 2021. Сер. Бакалавриат (4-е издание, переработанное и дополненное)

14. Мировая экономика / Щербанин Ю.А., Зенкина Е.В., Толмачев П.И., Грибанич В.М., Дрыночкин А.В., Королев Е.В., Кутовой В.М., Логинов Б.Б. - Москва, 2019. (5-е издание, переработанное и дополненное).

15. Зенкина Е.В., Ивина Н.В., Малинин А.А. Информационные технологии как современный канал влияния на устойчивое экономическое развитие стран - Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. 2019. № 3 (41). С. 52-57.

**Experience in the successful development of advanced technological and innovation zones of the PRC**

**Harlanov A.S., Boboshko A.A., Wenhao Shen**

Diplomatic Academy of the Ministry of Foreign Affairs of Russia, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

In the article it is described a questions of technological development and Chinese leadership at innovation area and various types of coming investments and clusters creation, which are responsible for national and infrastructural projects of China. It is marked the samples of using zones and their potential development in strong economies of the world as a places of intellect, technologies and investments. At the article was analyzed a modern planet practice of technologies growing and state participation together with business structures in the above mentioned projects on the territory of China and worldwide.

Keywords: China, cluster, innovation, infrastructure, project, technology, zone, coronavirus, worldeconomy, scientificandtechnologicalrevolution.

**References**

1. Global Innovation Index 2020. Available at: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2020.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf). Reference date: 08.10.
2. Alexa Top 500 sites on the web. Access mode: <https://www.alexa.com/topsites>. Reference date: 08.10.
3. Malinina E.V. The role of capitalization in the modern world economy - Finance and credit. 2011. No. 13 (445). S. 63-66.
4. Malinina E.V. The effectiveness of national policy in the context of financial globalization: monetary aspect - Bulletin of the Russian State University for the Humanities. Series: Economics. Control. Right. 2009. No. 3. S. 228-236.
5. Tumin V.M., Zenkina E.V., Kostromin P.A. On making management decisions for the development of enterprises and territories in the context of the digitalization of the economy - Economy and Entrepreneurship. 2019. No. 10 (111). S. 257-260.
6. Gross domestic spending on R&D. OECD. Access mode: <https://data.oecd.org/chart/6oKD>. Reference date: 08.10.
7. Building Engines for Growth and Competitiveness in China // The World Bank. Access mode: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/294021468213279589/pdf/564470PUB0buil10Box349496B01PUBLIC1.pdf>. Reference date: 09.10.
8. Britannica, T. Editors of Encyclopaedia. "Special economic zone." Encyclopedia Britannica, September 20, 2019. Available at: <https://www.britannica.com/topic/special-economic-zone>. Reference date: 09.10.
9. High-tech zones are 'driving growth' // ChinaDaily. Access mode: <http://usa.chinadaily.com.cn/a/201807/17/WS5b4d3ebda310796df4df6cf1.html> Link date: 10/06/2021.
10. China's high-tech zones maintain growth amid epidemic // The State Council. The People's Republic of China. Available at: [http://english.www.gov.cn/news/pressbriefings/202007/23/content\\_WS5f198dd8c6d029c1c2636895.html](http://english.www.gov.cn/news/pressbriefings/202007/23/content_WS5f198dd8c6d029c1c2636895.html). Reference date: 10/04/2021.
11. China to promote high-quality development of national hi-tech zones to catalyze entrepreneurship, innovation // Xinhuaet. Access mode: [http://www.xinhuanet.com/english/2020-07/02/c\\_139181366.htm](http://www.xinhuanet.com/english/2020-07/02/c_139181366.htm). Reference date: 10/04/2021.
12. Xi Jinping announced the victory over poverty in China [Electronic resource] // Kommersant. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4704207> (date of circulation 10.10.2021).
13. World economy and international economic relations / Abramova A.V., Alyoshin D.A., Apanovich M.Yu., Arapova E.Ya., Bulatov A.S., Volkov A.M., Gabarta A.A., Galischeva N.V., Gorbanev V.A., Degtereva E.A., Degtyareva O.I., Elagin D.P., Zhdanov S.V., Zavyalova E.B., Zaritsky B.E., Zenkina E.V., Ivanova N.A., Isachenko T.M., Kaveshnikov N.Yu., Kalashnikov D.B. etc. - Complete course. Textbook / Moscow, 2021. Ser. Undergraduate (4th edition, revised and enlarged)
14. World economy / Shcherbanin Yu.A., Zenkina E.V., Tolmachev P.I., Griбанич В.М., Дрыночкин А.В., Королев Е.В., Кутовой В.М., Логинов Б.Б. - Москва, 2019. (5th edition, revised and enlarged).
15. Zenkina E.V., Ivina N.V., Malinin A.A. Information technology as a modern channel of influence on the sustainable economic development of countries - Izvestia of higher educational institutions. Series: Economics, finance and production management. 2019. No. 3 (41). S. 52-57.

# Концептуальная модель управления региональной инновационной системой в условиях цифровизации

**Скворцова Екатерина Васильевна**

аспирант, Нижегородский государственный технический университет им. П.Е. Алексеева, zaharovakv@yandex.ru

В статье проведен анализ известных в научной литературе подходов к управлению инновационной системой территории. Исходя из опыта предшествующих исследователей, автором разработана концептуальная модель управления региональными инновационными процессами. Выявлены проблемы регулирования инновационной деятельности. Проведен краткий обзор источников по разработке системы индикаторов, что необходимо для проведения мониторинга и позиционирования регионов по уровню их инновационного развития. Рассмотрен алгоритм разработки стратегии региона, который включает выделение целей и задач; анализ факторов, влияющих на информационное пространство региона, сгруппированных по трем проекциям: научно-технические, организационно-экономические, социальные; структурная схема информационных ресурсов региона. Обсуждены вопросы обеспечения технологической совместимости систем управления интеграционных организационных систем и создания единого информационного пространства региона. Даны рекомендации по управлению инновационной системой региона.

**Ключевые слова:** инновационная система региона, концептуальная модель управления, информационное пространство, единое информационное пространство, технологическая совместимость.

Как известно, инновации являются главным двигателем прогресса, основой экономического роста, императивом устойчивого развития. Россия сохраняет лидирующие позиции по значительному числу научных направлений, однако не может осуществить инновационный прорыв, обеспечивающий конкурентоспособность на рынках высокотехнологичной продукции. Поскольку значительное число инноваций создается в регионах, значительную актуальность приобретают исследования по управлению региональными инновационными системами.

В последнее время значительное число научных публикаций посвящено вопросам инновационной деятельности в регионах страны. В работах А. Егоршина [1], И. Бойко [2], С. Тихоновой [3] приводятся ключевые принципы регионального инновационного развития: принцип комплексности, обеспечивающий совокупное качественное улучшение всех форм взаимоотношений в обществе, оказывающих существенное воздействие на экономику знаний; принцип системности, заключающийся в целенаправленном и сбалансированном развитии политико-экономической, социально-культурной и законодательной основ общества с целью создания условий для развития экономики знаний; принцип последовательности, соответствующий поэтапной реализации всех процессов.

В статье [4] рассмотрена схема взаимосвязи элементов системы управления инновационным развитием региона на примере Нижегородской области, которая в своем составе содержит объект управления (региональная инновационная система) чувствительный элемент (Территориальной орган государственной статистики), регулятор (органы управления различных уровней) и задающее воздействие (требуемый уровень инновационного развития региона).

В монографиях А. Трифиловой [5] и Р. Фатхудинова [6] показано, что система регионального управления инновационным развитием является изменяющейся и состоящей различного рода инструментов, методов, в том числе и воздействующих на функционирование и стимулирование процессов создания и коммерциализации новшеств. Разработка современных методик и аналитического инструментария, которые учитывают специфику экономики конкретной территории, степень регионального развития, влияние технологических структур на экономику региона, является необходимым условием качественного улучшения рассматриваемой системы управления.

В монографии С. Яшина и Н. Мурашовой [7] приведена информационная модель управления инновационным развитием региона. Модель представляет собой комплекс институтов и систему взаимосвязи экономических субъектов, осуществляющих организацию, регулирование и координацию государственной инновационной политики на уровне региона при помощи механизма управления региональным инновационным развитием, а также обратную связь, позволяющую корректировать инновационную политику региона.

Исходя из анализа опыта предшествующих исследователей, автором диссертации разработана концептуальная модель управления региональной инновационной системой в условиях цифровизации (рис. 1).



Рисунок 1. Концептуальная модель управления региональной инновационной системой

Можно выделить следующие проблемы, связанные с управлением инновационной деятельностью в регионах:

- слабая защита интеллектуальной собственности;
- несоответствие спроса и предложения на рынке инноваций;
- высокий уровень бюрократии и коррупции;
- недостатки информационного обеспечения инновационной деятельности;
- слабый уровень планирования и прогнозирования инноваций.

Для позиционирования регионов по уровню инновационного развития используются различные

системы показателей и модели мониторинга. В Евросоюзе принято разделять территории в соответствии со значением инновационного индекса на «сильных инноваторов», «средних инноваторов», «средне-слабых инноваторов» и «слабых инноваторов» [8]. Аналогичная методика разработана ассоциацией инновационных регионов России (АИРР) [9].

Независимый институт социальной политики РФ предложил методику измерения инновационного индекса региона с учетом доли занятых НИОКР, доли студентов, числа выданных патентов, размера среднедушевых расходов на технологические инновации и уровня интернационализации [10]. Методика составления карты российского инновационного пространства, предложенная Центром стратегических разработок «Северо-Запад», базируется на оценке подготовки человеческого капитала; создания, передачи и использование новых знаний; выведения наукоемкого товара на рынок [11]. Фонд «Петербургская политика», Академия при Президенте РФ и РБК daily измеряют инновационный рейтинг регионов РФ по оценке ключевых событий в области инноваций и инновационной активности территорий, органов власти и институтов развития [12].

Институт экономической политики им. Е. Гайдара разработал индекс для оценки регионального инновационного развития, использующий три группы показателей: потенциал, необходимый для создания инноваций; потенциал, необходимый для коммерциализации нововведений; результативность инновационной политики [13]. Институте инновационной экономики Финансового университета при Правительстве РФ предложил «Индекс инновационного развития регионов России» (ИИРР), включающий два синтетических индикатора, описывающие соответственно региональную обеспеченность и потенциал регионального инновационного развития [14].

Группой ученых НИУ ВШЭ под руководством Л. Гохберга предложен Российский региональный инновационный индекс (РРИИ), который содержит четыре проекции показателей социально-экономические условия инновационной деятельности; научно-технический потенциал; инновационная деятельность; качество инновационной политики [15]. В Институте экономики РАН под руководством Е. Ленчук разработана методика рейтингования регионов по уровню их инновационного развития с использованием трех групп показателей: потенциал, инфраструктура и климат, результативность [16].

Группой ученых Нижегородского государственного технического университета под руководством С. Митякова разработана методика нахождения инновационного рейтинга региона, включающая пять проекций: условия для инновационной дея-

тельности, научно-технического потенциал, результаты инновационной деятельности, инфраструктура и трансфер инноваций, эффективность инновационной деятельности [17].

Отдельными российскими учеными предложены различные методики формирования регионального инновационного рейтинга. Так, Р. Семенов для вычисления рейтинга предложено задействовать 13 индикаторов, нормировка которых осуществляется по минимаксному закону [18]. В. Киселев предложил использовать двухуровневый сравнительный анализ инновационной активности регионов (первый уровень – влияние федеральной инновационной политики на регион, второй – влияние региональной инновационной политики на предприятия [19]. А. Гусев разработал методику измерения индекса регионального инновационного развития на базе двух групп показателей: региональная инновационная восприимчивость и региональная инновационная активность [20].

Следующим элементом модели управления региональной инновационной системой является разработка стратегии. В работе [21] описана такая стратегия применительно к инновационной системе Нижегородского региона. Цель стратегии инновационного развития – обеспечение конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности экономики региона на основе использования его научного потенциала и передовых технологий. Для достижения этой цели требуется решение следующих задач:

- разработка нормативно-правового обеспечения инновационной деятельности;
- совершенствование инфраструктуры инновационной деятельности;
- развитие человеческого потенциала инноваций;
- формирование инновационной культуры региона;
- развитие информационного сопровождения инновационной деятельности;
- стимулирование предприятий региона к активному внедрению инноваций;
- содействие развитию малых инновационных предприятий.

В работе [21] проведен анализ факторов, влияющих на информационное пространство региона, которые сгруппированы по трем проекциям: научно-технические, организационно-экономические, социальные. Разработана схема информационных ресурсов региона. Выделены ключевые функции информационного сопровождения инновационной деятельности: планирование, мониторинг, прогнозирование.

Для обеспечения технологической совместимости (интероперабельности) информационных систем в [21] предложено использовать единую цифровую среду, объединяющую информационные ресурсы ситуационных центров государственных

органов, региональных кластеров субъектов малого и среднего бизнеса, научных организаций и образовательных учреждений.

Значительную стимулирующую роль в управлении инновационной системой региона играет единое информационное пространство, включающее генерацию идей, патентование, финансирование, производство, сбыт, обмен данными, информационную безопасность, мониторинг и прогнозирование.

Управление инновационной системой региона необходимо осуществлять с использованием следующих функций [21]:

- разработка прогноза развития инновационной системы региона (прогнозирование);
  - формулирование цели, задач, способов, механизмов управления, а также величины целевых индикаторов и сроков их достижения (планирование);
  - нормативно-правовое обеспечение управления, создание регламентов взаимодействия участников инновационного процесса (регулирование);
  - выделение требуемых ресурсов для развития инновационной деятельности в регионе (стимулирование);
  - распределение ответственности между участниками инновационного процесса с помощью информационного обеспечения (координация);
  - своевременное получение информации о результатах реализации инновационной деятельности (контроль);
  - оценка эффективности проведенных мероприятий и выработка рекомендаций для коррекции инновационной деятельности (мониторинг).
- Практическое внедрение предложенных рекомендаций обеспечит необходимый уровень цифровизации инновационной деятельности в регионе и позволит передавать информацию в реальном масштабе времени между участниками инновационного процесса независимо от их отраслевой специфики [22].

## Литература

1. Егоршин, А.П. Концепция управления инновационным развитием региона: монография / А.П. Егоршин, Г.И. Гумерова, С.Г. Филимонова; НИМБ. – Н. Новгород, 2006. – 75 с.
2. Бойко, И.В. Регион – первичный уровень формирования национальной инновационной системы / И.В. Бойко. // Инновации. – 2002. – № 10. – С. 54-56.
3. Тихонова, С.А. Основные тенденции развития инновационной деятельности в субъектах Российской Федерации / С.А. Тихонова // От науки к бизнесу. Бизнес в развитии инновационной деятельности и инфраструктуры: материалы второго Международного форума. – Санкт-Петербург: Роза Мира, 2008. – С. 150-153.
4. Система управления инновационными процессами в Нижегородской области / Н.А. Никонов,

Ю.М. Максимов, С.Н. Митяков, О.И. Митякова // *Инновации*. – 2008. – № 8. – С. 31-35.

5. Трифилова, А.А. Оценка эффективности инновационного развития предприятия / А.А. Трифилова. – Москва: Финансы и статистика, 2005. – 301 с.

6. Фатхутдинов, Р.А. Инновационный менеджмент: учебник / Р.А. Фатхутдинов. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2003. – 400 с.

7. Яшин, С.Н. Формирование механизма и технологии управления инновационной деятельностью предприятий региона: монография / С.Н. Яшин, Н.А. Мурашова; Федеральное агентство по образованию, Нижегородский государственный технический университет. им. Р.Е. Алексева. – Н. Новгород, 2010. – 256 с.

8. Hollanders, H. Regional Innovation Scoreboard (RIS) / H. Hollanders, S. Tarantola, A. Loschky // *Pro Inno Europe*. – 2009 [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.urenio.org/wp-content/uploads/2009/12/RIS\\_2009](https://www.urenio.org/wp-content/uploads/2009/12/RIS_2009)

9. Рейтинг инновационных регионов России: версия 2018 [Электронный ресурс]. – URL: <https://roscongress.org/materials/rejting-innovatsionnykh-regionov-rossii-versiya-2018/>

10. Социальный атлас российских регионов. Интегральные индексы: индекс инновативности [Электронный ресурс]. – URL: [http://atlas.socpol.ru/indexes/index\\_innov.shtml](http://atlas.socpol.ru/indexes/index_innov.shtml).

11. Научно-технический форсайт РФ: региональный аспект (некоторые выводы исследования) / Центр стратегических разработок «Северо-Запад» [Электронный ресурс] – URL: [www.csr-nw.ru/upload/file\\_category\\_172.pdf](http://www.csr-nw.ru/upload/file_category_172.pdf)

12. Рейтинг инновационной активности в России (весна 2012) [Электронный ресурс]. – URL: [http://old.fpp.spb.ru/iRating\\_2012-03\\_05.php](http://old.fpp.spb.ru/iRating_2012-03_05.php).

13. Сорокина, А.В. Построение индекса инновационного развития регионов России: монография / А. В. Сорокина; Институт экономической политики им. Е.Т. Гайдара. – Москва: Дело, 2013.

14. Концепция формирования индекса инновационного развития регионов России (ИИРП) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.fa.ru/institutes/efo/science/Pages/index.aspx>

15. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Выпуск 4 / под ред. Л. М. Гохберга; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – Москва, 2016. – 248 с.

16. Региональная инновационная политика: приоритеты и механизмы развития: коллективная монография / под ред. Е.Б. Ленчук; Российская академия наук, Институт экономики РАН. – Москва; Санкт-Петербург: Нестор-История, 2013.

17. Митяков, С.Н. Инновационное развитие регионов России: методика рейтингования / С.Н. Митяков, О.И. Митякова, Н.А. Мурашова. // *Инновации*. – 2017. – № 9. – С. 7-14.

18. Семенова, Р. Методика измерения уровня инновационного развития регионов России [Электронный ресурс] – URL: [http://www.fa.ru/institutes/efo/Documents/27.07.2012/%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\_%D0%A0.27.07.2012\\_rus.pdf](http://www.fa.ru/institutes/efo/Documents/27.07.2012/%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%A0.27.07.2012_rus.pdf)

19. Киселев, В.Н. Сравнительный анализ инновационной активности субъектов Российской Федерации // *Инновации*. – 2010. – № 4. – С. 44-55.

20. Гусев, А.Б. Формирование рейтингов инновационного развития регионов России и выработка рекомендаций по стимулированию инновационной активности субъектов Российской Федерации. – Москва, 2008. – 44 с.

21. Захарова, Е. В. Управление инновационной системой региона (на примере Нижегородской области) / Е. В. Захарова, О. И. Митякова // *Креативная экономика*. – 2019. – Т. 13. – № 6. – С. 1085-1098.

22. Захарова, Е.В. Роль информационного обеспечения в инновационной деятельности // Актуальные вопросы экономики, менеджмента и инноваций: Материалы Международной научно-практической конференции ученых, специалистов, преподавателей вузов, аспирантов, студентов. - Нижний Новгород, 2017. – С. 103-105.

#### Conceptual model of regional management an innovative system in the context of digitalization

Skvortsova E.V.

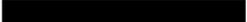
Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev

The article analyzes the approaches to the management of the innovation system of the territory known in the scientific literature. Based on the experience of previous researchers, the author has developed a conceptual model for managing regional innovation processes. The problems of regulation of innovation activity are revealed. A brief review of sources for the development of a system of indicators, which is necessary for monitoring and positioning regions according to the level of their innovative development, is carried out. An algorithm for developing a regional strategy is considered, which includes the identification of goals and objectives; analysis of factors affecting the information space of the region, grouped into three projections: scientific and technical, organizational and economic, social; block diagram of information resources of the region. The issues of ensuring the technological compatibility of management systems of integration organizational systems and the creation of a unified information space of the region were discussed. Recommendations for the management of the region's innovation system are given.

Keywords: innovation system of the region, conceptual model of management, information space, unified information space, technological compatibility.

#### References

1. Egorshin, A.P. The concept of management of innovative development of the region: monograph / A.P. Egorshin, G.I. Gumerova, S.G. Filimonova; NIMBUS. - N. Novgorod, 2006. – 75 p.
2. Boyko, I.V. Region - the primary level of formation of the national innovation system / I.V. Boyko. // *Innovation*. – 2002. – No. 10. – S. 54-56.
3. Tikhonova, S.A. Main trends in the development of innovative activity in the constituent entities of the Russian Federation / S.A. Tikhonova // *From Science to Business. Business in the development of innovation and infrastructure: materials of the second International Forum*. - St. Petersburg: Rose of the World, 2008. – S. 150-153.
4. Management system of innovative processes in the Nizhny Novgorod region / N.A. Nikonov, Yu.M. Maximov, S.N. Mityakov, O. I. Mityakova // *Innovations*. - 2008. – No. 8. – S. 31-35.
5. Trifilova, A.A. Evaluation of the effectiveness of innovative development of the enterprise / A.A. Trifilova. - Moscow: Finance and Statistics, 2005. – 301 p.

- 
6. Fatkhutdinov, R.A. Innovation management: textbook / R.A. Fatkhutdinov. – 4th ed. - St. Petersburg: Peter, 2003. – 400 p.
  7. Yashin, S.N. Formation of the mechanism and technology for managing the innovative activity of enterprises in the region: monograph / S.N. Yashin, N.A. Murashova; Federal Agency for Education, Nizhny Novgorod State Technical University. them. R.E. Alekseeva. - N. Novgorod, 2010. – 256. p.
  8. Hollanders, H. Regional Innovation Scoreboard (RIS) / H. Hollanders, S. Tarantola, A. Loschky // Pro Inno Europe. - 2009 [Electronic resource]. – URL: [https://www.urenio.org/wp-content/uploads/2009/12/RIS\\_2009](https://www.urenio.org/wp-content/uploads/2009/12/RIS_2009)
  9. Rating of innovative regions of Russia: version 2018 [Electronic resource]. – URL: <https://roscongress.org/materials/rejting-innovatsionnykh-regionov-rossii-versiya-2018/>
  10. Social atlas of Russian regions. Integral indices: index of innovation [Electronic resource]. – URL: [http://atlas.socpol.ru/indexes/index\\_innov.shtml](http://atlas.socpol.ru/indexes/index_innov.shtml).
  11. Scientific and technical foresight of the Russian Federation: regional aspect (some conclusions of the study) / Center for Strategic Research "North-West" [Electronic resource] - URL: [www.csr-nw.ru/upload/file\\_category\\_172.pdf](http://www.csr-nw.ru/upload/file_category_172.pdf)
  12. Rating of innovative activity in Russia (spring 2012) [Electronic resource]. – URL: [http://old.fpp.spb.ru/iRating\\_2012-03\\_05.php](http://old.fpp.spb.ru/iRating_2012-03_05.php).
  13. Sorokina, A.V. Construction of the index of innovative development of regions of Russia: monograph / A. V. Sorokina; Institute for Economic Policy named after E.T. Gaidar. – Moscow: Delo, 2013.
  14. The concept of formation of the index of innovative development of regions of Russia (IIRR) [Electronic resource]. – URL: <http://www.fa.ru/institutes/efo/science/Pages/index.aspx>
  15. Rating of innovative development of the constituent entities of the Russian Federation. Issue 4 / ed. L. M. Gokhberg; National Research University Higher School of Economics. – Moscow, 2016. – 248 p.
  16. Regional innovation policy: priorities and mechanisms of development: collective monograph / ed. E.B. Lenchuk; Russian Academy of Sciences, Institute of Economics RAS. - Moscow; St. Petersburg: Nestor-History, 2013.
  17. Mityakov, S.N. Innovative development of Russian regions: rating methodology / S.N. Mityakov, O. I. Mityakova, N.A. Murashova. // Innovation. – 2017. – No. 9. – S. 7-14.
  18. Semenova, R. Methods for measuring the level of innovative development of Russian regions [Electronic resource]. – URL: [http://www.fa.ru/institutes/efo/Documents/27.07.2012/1%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%A0.27.07.2012\\_rus.pdf](http://www.fa.ru/institutes/efo/Documents/27.07.2012/1%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%A0.27.07.2012_rus.pdf).
  19. Kiselev, V.N. Comparative analysis of the innovation activity of the constituent entities of the Russian Federation // Innovations. – 2010. – No. 4. – S. 44-55.
  20. Gusev, A.B. Formation of ratings of innovative development of Russian regions and development of recommendations for stimulating innovative activity of the constituent entities of the Russian Federation. – Moscow, 2008. – 44 p.
  21. Zakharova, E. V. Management of the innovation system of the region (for example, the Nizhny Novgorod region) / E. V. Zakharova, O. I. Mityakova // Creative Economy. – 2019. – T. 13. – No. 6. – S. 1085-1098.
  22. Zakharova, E.V. The role of information support in innovative activities // Actual issues of economics, management and innovation: Materials of the International scientific-practical conference of scientists, specialists, university teachers, graduate students, students. - Nizhny Novgorod, 2017. – S. 103-105.

# Основные инновационные направления преподавания курса «Биоэтика» в медицинском вузе

## **Бакшеев Андрей Иванович,**

к.и.н., доцент, заведующий кафедрой философии и социально-гуманитарных наук, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, baksh-ai@yandex.ru

## **Турчина Жанна Евгеньевна,**

к.м.н., доцент, заведующий кафедрой сестринского дела и клинического ухода, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, turchina - 09@mail.ru

## **Тяжелников Юрий Александрович,**

к.м.н., доцент кафедры философии и социально-гуманитарных наук, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, sargon72@yandex.ru

## **Гусаренко Виктория Владимировна,**

старший преподаватель кафедры философии и социально-гуманитарных наук, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, vikyse2007@ya.ru

## **Шепелева Юлия Сергеевна,**

старший преподаватель кафедры философии и социально-гуманитарных наук, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, lady-bomg@yandex.ru

Введение в учебные планы подготовки будущих врачей учебной дисциплины «Биоэтика» является обоснованным и целесообразным, поскольку способствует формированию морального и биоэтического регулирования оказания медицинской помощи населению, обеспечению эффективной и безопасной терапии, усвоению основ надлежащей клинической практики при проведении клинических исследований новых лекарственных веществ и медицинских технологий. В статье рассмотрена актуальность преподавания курса «Биоэтика» в медицинском вузе. Также освещены специфические цели обучения биоэтике, отмечается важная роль данного курса в формировании биоэтического мировоззрения будущих врачей, их ответственности за результаты своей профессиональной деятельности с учетом биоэтических принципов, а также для решения вопросов биобезопасности при лечении пациентов. Отражена особая специфика преподавания биоэтики. Показано, что важной задачей преподавания биоэтики является формирование клинического мышления, осознание, что настоящий прогресс без высокой морали и нравственности, уважения к достоинству человека - невозможен.

Сделан вывод о том, что успешное развитие биоэтики в России является необходимой предпосылкой для создания эффективной системы подготовки специалистов с высшим медицинским образованием.

**Ключевые слова:** биоэтика, медицинское образование, преподавание биоэтики, медицинская профессия, клиническое мышление, будущий врач, инновационное направление.

## **Цель исследования**

Цель статьи – обосновать актуальность и важность преподавания курса «Биоэтика» в медицинском вузе.

## **Материалы и методы исследования.**

В процессе работы был использован информационный материал по проблеме исследования, который обработан с использованием методов анализа научной литературы с учетом принципов системного подхода и системного анализа.

## **Результаты исследования.**

Современное общество все больше внимания уделяет этическим аспектам медицины, которые в свою очередь существенно влияют на развитие всей отрасли здравоохранения. Можно утверждать, что этическое образование приобрело новое значение для всех категорий медицинских работников.

Главной целью медицинского образования является подготовка специалистов, которые, кроме успешного применения специальных знаний для лечения пациентов, смогут оказывать духовное, целостное сопровождение больным, а также любить и чтить жизнь от его зачатия вплоть до смерти. Как нам представляется, мысль об эвтаназии никогда не должна посещать человека [1]. Во время обучения в высших учебных заведениях необходимо развить у будущих врачей умение владеть основными принципами биоэтики и деонтологии при непосредственном контакте с пациентами, членами их семей, опекунами, а также в коллективе работников в области охраны здоровья [2].

В современном обществе человек постоянно сталкивается с проблемами жизни, болезни и смерти. В связи с этим отметим, что когда возрастает роль общечеловеческих ценностей, интерес к «здоровому образу жизни» усиливается, возникают понятия «культура жизни» и «культура общения». Важное значение для будущего медицинского специалиста приобретает умение общаться с пациентом, сопереживать ему и лечить добрым и утешительным словом. Ведь профессия врача - это, прежде всего призвание, и требует соблюдения высоких медико-этических принципов и мо-

рально-нравственных ценностей во имя сохранения жизни и здоровья человека. Это готовность всегда нести и закладывать в душу пациента надежду на выздоровление, помогать и служить, особенно больному человеку, постоянно даря ему частичку своей души [3].

На сегодня в медицинской отрасли прослеживается активное развитие и внедрение новейших медицинских технологий, трансплантологии, генной инженерии и генной терапии, новых способов лечения заболеваний с помощью стволовых клеток, стремительный рост арсенала новых фармакотерапевтических средств, особенно с высокой биологической активностью [4].

Наряду с современными достижениями медицинской науки важное значение приобретают биоэтические проблемы относительно оценки новейших медико-биологических достижений с точки зрения определения степени их опасности для человека и всего человечества, формирование знаний о законодательных документах, регламентирующих защиту человека от нежелательных последствий внедрения новых биомедицинских технологий. Актуальными становятся вопросы уважения к жизни человека, защиты прав человека и его достоинства, безопасного применения лекарств, безопасности пациентов, биобезопасности и биозащиты человека и общества, ответственности за сохранение жизни на всей планете [5].

Важной задачей преподавания биоэтики является, на наш взгляд, унификация преподавания вопросов, которые в настоящее время включены в различные разделы учебной программы. Кроме этого важна помощь в систематизации современных взглядов на биоэтические проблемы в мировом сообществе, что повлияет на формирование клинического мышления, познавательных способностей будущих врачей, их наблюдательности на основе знаний, полученных в процессе медицинского образования, а также специального обучения [6].

По мнению ряда исследователей [7, 8], обучение студентов медицинских вузов биоэтике имеет следующие специфические цели:

1. Формирование этического сознания. Каждый медицинский работник должен учиться находить в каждой из конкретных ситуаций ее моральную и этическую проблему. Не может быть специалиста, связанного со сферой здравоохранения, который в своем поведении не ориентировался бы на этические нормы.

2. Предоставление адекватного знания, умения и практических навыков, необходимых для рационального этического анализа. Здесь речь идет о способности логически оценивать этические проблемы, применяя концептуальные инструменты биоэтики и шкалу собственных ценностей, в дебатах с коллегами и пациентами.

3. Обучение способности критической оценки альтернативных вариантов принимаемых решений. Необходимо воспитание у будущих медицинских работников последовательности, которая способствует формированию гармонии профессиональной компетентности с совестью и предотвращает превращение профессионализма и ответственности в сугубо декларативные понятия.

4. Обучение умению брать на себя этико-профессиональную ответственность и всегда стремиться к сотрудничеству. Достижение такой цели является важной и необходимой предпосылкой успешной работы в команде профессионалов современной интегрированной системы охраны здоровья.

В этой связи представляется, что эффективное преподавание общей, специальной и прикладной биоэтики является предметом, как до дипломного, так и последипломного обучения [9].

Общая биоэтика включает в себя анализ направлений биоэтики, ее методов и этических теорий, что способствует глубокому познанию позиций участников дискуссии. К общей биоэтике относится история ее становления и развития, а также проблемы прав человека и морально-этическая оценка его поведения. Общая биоэтика предлагает фундаментальные нормы, правила, принципы и понятия, применяемые в прикладной этике. Она касается проблем транскультурной этики и антропологически-социальных этических аспектов здравоохранения человека. Общая биоэтика рассматривает методологические проблемы медико-биологических исследований, динамику научного прогресса, ценности и границы научного поиска [10].

Специальная биоэтика изучает специфические проблемы: биоэтические основы профессиональной деятельности врача, отношения между медицинскими работниками, пациентом и его семьей, справедливое распределение ресурсов в сфере здравоохранения (социальная справедливость и социальные обязанности), воспитание уважения к здоровому образу жизни, биоэтику медико-биологических экспериментов и концепции биобезопасности и риска биомедицинских технологий [11].

Прикладная биоэтика направлена на практические ориентированную связь между этическими теориями и конкретным случаем. Она концентрируется на решении конкретной этической ситуации в прикладном смысле в условиях данного клинического или научного учреждения. К таким проблемам относят биоэтический анализ искусственного аборта и искусственной прокреации, биоэтический контроль генетических технологий, биоэтические проблемы боли, страдания, реабилитации; биоэтические аспекты трансплантологии и трансфузиологии, ВИЧ и других социально опасных инфекций, психонаркологических заболеваний [12].

Междисциплинарный характер биоэтики предполагает социологическое понимание медицинского и биологического сотрудничества, а также психологическое понимание характера потребностей, которые испытывают исследователи, врачи, медицинские работники, больные, и виды влияний, объектом которых они являются [13].

Как нам представляется, лекции по биоэтике должны носить проблемный характер и предполагать рассмотрение нормативно-правового регулирования медицинской отрасли, законодательных документов по вопросам биоэтики и прав человека, функций биоэтических комитетов, а также биоэтических основ проведения клинических исследований и профессиональной деятельности врача.

Для обеспечения качества знаний студентов медицинских вузов, практические и семинарские занятия необходимо проводить в виде дискуссий, «круглых столов», научно-практических конференций, во время которых обсуждаются основные вопросы темы, готовятся и представляются на рассмотрение мультимедийные презентации, заслушиваются рефераты. Методом деловой игры на занятиях можно воспроизвести принципы этического общения врача с пациентом и его родственниками, с другими медицинскими работниками.

Также представляется, что со студентами всех специальностей на практических и семинарских занятиях необходимо рассматривать вопросы государственного регулирования биомедицинских вмешательств в организм человека на принципах биоэтики, достоинства и неприкосновенности человеческой жизни от момента ее зачатия до естественной смерти. Вместе с тем, важное значение имеют биоэтические, правовые и социальные проблемы реанимации, боли, эвтаназии, смерти, медико-социальные вопросы абортa, генной инженерии, генной терапии и генетических репродуктивных технологий [14].

Важными аспектами обучения, на наш взгляд, является и то, что со студентами-медиками необходимо подробно и глубоко обсуждать биоэтические основы профессиональной деятельности врача, принципы правдивости, конфиденциальности (врачебная тайна) и информированного согласия на проведение исследований и лечения, неинвазивных и инвазивных процедур.

Особое значение приобретает обучение студентов, которые в дальнейшем будут работать с детьми. Поэтому с будущими педиатрами должны дополнительно рассматриваться медико-этические аспекты при лечении детей разного возраста, биоэтические, правовые и социальные проблемы употребления алкоголя, наркотиков и табакокурения, их вредность для организма ребенка, а также меры профилактики наркоманий и алкоголизма. Будущим же медицинским психологам следует

больше внимания уделять вопросам психологической поддержки больного и его семьи, созданию доверительного контакта с пациентами и его близкими.

### **Заключение.**

Таким образом, успешное развитие биоэтики в России является необходимой предпосылкой для создания эффективной системы подготовки специалистов с высшим медицинским образованием. Изучение студентами медицинских вузов основ биоэтики способствует формированию биоэтического мировоззрения будущих врачей, их ответственности за результаты своей профессиональной деятельности с учетом биоэтических принципов, надлежащей подготовке специалистов для проведения биомедицинских исследований при внедрении новых лекарственных средств и медицинских технологий.

### **Литература**

1. Baksheev A.I., Turchina Zh.E., Mineev V.V., Maksimov S.V., Rakhinskiy D.V., Aisner L.Yu.. Euthanasia in modern society: the topicality, practicability, and medical aspect of the problem // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – Vol. 10. № 6. – Pp. 1360–1363.
2. Остапенко В.М., Коноплева Е.Л. Биоэтика в медицинском вузе (опыт и перспективы преподавания) // Биоэтика и современные проблемы медицинской этики и деонтологии. – Витебск: ВГМУ, 2016. – С. 211–213.
3. Бакшеев А.И., Турчина Ж.Е., Нор О.В. Формирование коммуникативной компетентности как основной составляющей профессии медицинского работника // Современные тенденции развития педагогических технологий в медицинском образовании. Сб. статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Сер. "Вузовская педагогика" Гл. ред. С.Ю. Никулина. – 2020. – С. 328–334.
4. Калякина Н.И. Биоэтические аспекты применения медицинских инноваций // Международный журнал экспериментального образования. – 2017. – № 4–1. – С. 49–50.
5. Доника А.Д. Проблема формирования этических регуляторов профессиональной деятельности врача // Биоэтика. – 2015. – № 1 (15). – С. 58–60.
6. Бакшеев А.И. Необходимость воспитания личностных качеств будущего врача в медицинском вузе // Современные тенденции развития педагогических технологий в медицинском образовании. Сб. ст. Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Сер. "Вузовская педагогика". Гл. ред. С.Ю. Никулина. КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого. – Красноярск, 2018. – С. 381–386.

7. Башилов Р.Н., Башилова С.М. Основные задачи биоэтического образования на опыте ТГМУ // Биоэтика и современные проблемы медицинской этики и деонтологии. – Витебск: ВГМУ, 2016. – С. 227–229.

8. Луговой С.В. Образы биоэтики в российской высшей школе // РАЦИО.ru. – 2017. – № 18(2). – С. 52–61.

9. Александров А.А., Силич Т.В., Мишаткина Т.В. Биомедицинская этика в системе последипломного образования врачей: учеб.–метод. пособие / под ред. Г.Я. Хулупа, Т.В. Мишаткиной. – Минск: БелМАПО, – 2008. – 160 с.

10. Baksheev A.I., Turchina Zh.E., Galaktionova M.Yu., Gusarenko V.V., Rakhinsky D.V., Shepeleva J.S. Legal status of bioethics: international experience and national characteristics // Revista Inclusiones. – 2020. – Vol. 7. № S3–3. – Pp. 198–207.

11. Baksheev A.I., Nozdrin D.A., Turchina Zh.E., Sharova O.Ya., Yurchuk G.V., Rakhinskiy D.V. Bioethical principles and mechanisms for regulation of biomedical research // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – Vol. 10. № 4. – Pp. 889–892.

12. Шкарин В.В., Доника А.Д., Реймер М.В. Национальные особенности преподавания биоэтики в медицинском вузе // Биоэтика. – 2019. – №2(24). – С. 25–30.

13. Кулик С.П., Тиханович Н.У. Биоэтика как аксиологическая модель профессиональной компетентности медицинских работников // Биоэтика и современные проблемы медицинской этики и деонтологии. – Витебск: ВГМУ, 2016. – С. 214–217.

14. Апресян Р.Г., Шамов И.А. Проблемы преподавания биоэтики (материалы совещания ЮНЕСКО) // Бюллетень сибирской медицины. – 2006. – № 5. – С. 137–141.

#### Main innovative directions teaching the course "Bioethics" at a medical university

Baksheev A.I., Turchina Zh.E., Tyazhelnikov Yu.A., Gusarenko V.V., Shepeleva Yu.S.

Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voino-Yasenetsky

The introduction of the academic discipline "Bioethics" into the curricula for the training of future doctors is reasonable and expedient, since it contributes to the formation of moral and bioethical regulation of the provision of medical care to the population, the provision of effective and safe therapy, the assimilation of the basics of good clinical practice when conducting clinical trials of new drugs and medical technologies. ... The article discusses the relevance of teaching the course "Bioethics" in a medical university. The specific goals of teaching bioethics are also highlighted, the important role of this course in the formation of the bioethical worldview of future doctors, their responsibility for the results of their professional activities, taking into account bioethical principles, as well as for solving biosafety issues in the treatment of patients, is noted. The special specificity of teaching bioethics is reflected. It is shown that an important task of teaching bioethics is the formation of clinical thinking, the realization that real progress is impossible without high morality and ethics, respect for human dignity. It is concluded that the successful development of bioethics in Russia is a necessary prerequisite for creating an effective system for training specialists with higher medical education.

Keywords: bioethics, medical education, teaching bioethics, medical profession, clinical thinking, future doctor, innovative direction.

#### References

1. Baksheev A.I., Turchina Zh.E., Mineev V.V., Maksimov S.V., Rakhinskiy D.V., Aisner L.Yu.. Euthanasia in modern society: the topicality, practicability, and medical aspect of the problem // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – Vol. 10. № 6. – Pp. 1360–1363.
2. Ostapenko V.M., Konopleva E.L. Bioethics in a medical university (experience and perspectives of teaching) // Bioethics and modern problems of medical ethics and deontology. - Vitebsk: VSMU, 2016. - pp. 211–213.
3. Baksheev A.I., Turchina J.E., Nor O.V. Formation of communicative competence as the main component of the profession of a medical worker // Modern trends in the development of pedagogical technologies in medical education. Sat. articles of the All-Russian scientific and practical conference with international participation. Ser. "University pedagogy" Ch. ed. S.Yu. Nikulin. - 2020. - pp. 328–334.
4. Kalyakina N.I. Bioethical aspects of the application of medical innovations // International Journal of Experimental Education. - 2017. - No. 4–1. - S. 49–50.
5. Donika A. D. The problem of the formation of ethical regulators of a doctor's professional activity // Bioethics. - 2015. - No. 1 (15). - S. 58–60.
6. Baksheev A.I. The need to educate the personal qualities of a future doctor in a medical university // Modern trends in the development of pedagogical technologies in medical education. Sat. Art. All-Russian scientific and practical conference with international participation. Ser. "University pedagogy". Ch. ed. S.Yu. Nikulin. KrasSMU them. prof. V.F. Voino-Yasenetsky. - Krasnoyarsk, 2018. - S. 381–386.
7. Bashilov R.N., Bashilova S.M. The main tasks of bioethical education on the experience of TSMU // Bioethics and modern problems of medical ethics and deontology. - Vitebsk: VSMU, 2016. - pp. 227–229.
8. Lugovoi S.V. Images of bioethics in Russian higher education // RATSIO.ru. - 2017. - No. 18 (2). - S. 52–61.
9. Aleksandrov A.A., Silich T.V., Mishatkina T.V. Biomedical ethics in the system of postgraduate education of doctors: textbook – method. manual / ed. G.Ya. Hulupa, T.V. Mishatkina. - Minsk: BelMAPO, - 2008. – 160 p.
10. Baksheev A.I., Turchina Zh.E., Galaktionova M.Yu., Gusarenko V.V., Rakhinsky D.V., Shepeleva J.S. Legal status of bioethics: international experience and national characteristics // Revista Inclusiones. – 2020. – Vol. 7. № S3–3. – Pp. 198–207.
11. Baksheev A.I., Nozdrin D.A., Turchina Zh.E., Sharova O.Ya., Yurchuk G.V., Rakhinskiy D.V. Bioethical principles and mechanisms for regulation of biomedical research // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – Vol. 10. № 4. – Pp. 889–892.
12. Shkarin V.V., Donika A.D., Reimer M.V. National features of teaching bioethics in a medical university // Bioethics. - 2019. - No. 2 (24). - S. 25–30.
13. Kulik S.P., Tikhonovich N.U. Bioethics as an axiological model of professional competence of medical workers // Bioethics and modern problems of medical ethics and deontology. - Vitebsk: VSMU, 2016. - pp. 214–217.
14. Апресян Р.Г., Шамов И.А. Проблемы преподавания биоэтики (материалы совещания ЮНЕСКО) // Bulletin of Siberian Medicine. - 2006. - No. 5. - P. 137–141.

# Создание нового цивилизационного уклада планеты Земля: переход к «зеленой экономике». Особенности и риски

**Харланов Алексей Сергеевич,**

к.т.н., д.э.н., профессор кафедры мировой экономики Дипломатической Академии МИД России, kharlanov2009@mail.ru,

**Хайретдинов Айвар Камилевич,**

магистрант, кафедра мировой экономики, Дипломатической Академии МИД России, aivar\_khairtdinov@vk.com

**Бобошко Андрей Александрович,**

к.э.н., доцент Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, boboshko25@gmail.com

«Зеленая экономика» – это экономическая система, которая ставит своей целью повышение благосостояния людей и социального равенства при значительном снижении негативного воздействия экономической системы на окружающую среду, а также снижении рисков экологической деградации. В последнее десятилетие в мировой экономике, в особенности в развитых странах, усилились тенденции перехода к «зеленой экономике» и стратегиям «зеленого роста». Данный переход является важным для достижения устойчивого развития мирового хозяйства, однако несет в себе большие риски. В данной статье анализируются перспективы реализации концепции «зеленой экономики» в мировом хозяйстве, а также возникающие при этом негативные факторы и проблемы актуальные для экономик развивающихся стран.

**Ключевые слова:** зеленая экономика, зеленый рост, энергопереход, Индустрия 4.0, 7 производственно-технологический переход, ИИ, технологии больших данных, ООН, БРИКС, ВИЭ.

«Зеленая экономика» – это экономическая система, которая ставит своей целью повышение благосостояния людей и социального равенства при значительном снижении негативного воздействия экономической системы на окружающую среду, а также снижении рисков экологической деградации [1].

С концепцией «зеленой экономики» тесно связана концепция «зеленого роста», которое представляет собой обеспечение экономического роста и развития без негативного воздействия на количество и качество природных активов с использованием того потенциала, который возникает при переходе к системе «зеленой экономики» [2].

Основным институциональным актором, продвигающим концепцию «зеленой экономики», выступает Организация Объединенных наций, в частности, программа ООН по окружающей среде. Тем не менее, различные государства делают различные акценты в своих официальных документах, касающихся «зеленой экономики»: развивающиеся страны делают упор на устойчивое развитие, снижение неравенства доходов населения, искоренение бедности; страны БРИКС – обращают особое внимание на рациональное и эффективное использование ресурсов; развитые страны – стремятся к повышению конкуренции, созданию рабочих мест. Однако экологические проблемы сами по себе крайне редко упоминаются в официальных документах по «зеленой экономике». Следовательно, ключевым для государств в «зеленой экономике» является именно социально-экономическая сфера.

Переход к «зеленой экономике» является важным и необходимым этапом развития как мировой экономической системы в целом, так и для экономик отдельных стран. Данный переход в перспективе способен снизить негативное влияние экономики на экологические системы, рационализировать потребление ресурсов, минимизировать экономические издержки, связанные с экологической деградацией и уменьшить прямое и косвенное негативное влияние экономики на здоровье человека.

Тем не менее, данный переход сам по себе несет высокие издержки для мировой экономической системы, в первую очередь, для слаборазвитых и развивающихся экономик и требует огромных инвестиций, которые по большей части могут

позволить себе только развитые экономики и небольшая группа развивающихся стран.

Очевидным примером таких издержек будут являться огромные затраты на переход экономики на возобновляемые источники энергии (далее – «ВИЭ») при текущем уровне технологического развития.

На данный момент очевидным является факт, что нормированная стоимость электроэнергии для

солнечных и ветряных электростанций, которая представляет собой себестоимость производства электроэнергии на протяжении всего жизненного цикла электростанции (включая все возможные инвестиции, затраты и доходы) ниже более чем в 2 раза чем для электроэнергии, полученной на газовых электростанциях и других электростанциях, работающих не на ВИЭ (Рисунок 1).

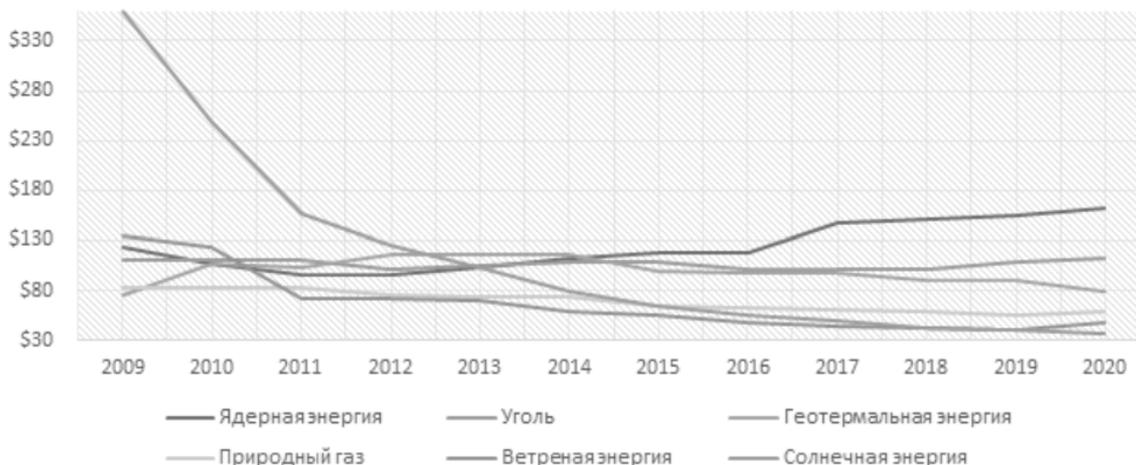


Рисунок 1 – Средняя нормированная стоимость электроэнергии в зависимости от источника, долларов США за MWh. ч электроэнергии Источник: Составлено автором на основе данных Lazard's Levelized cost of energy analysis — Version 14.0

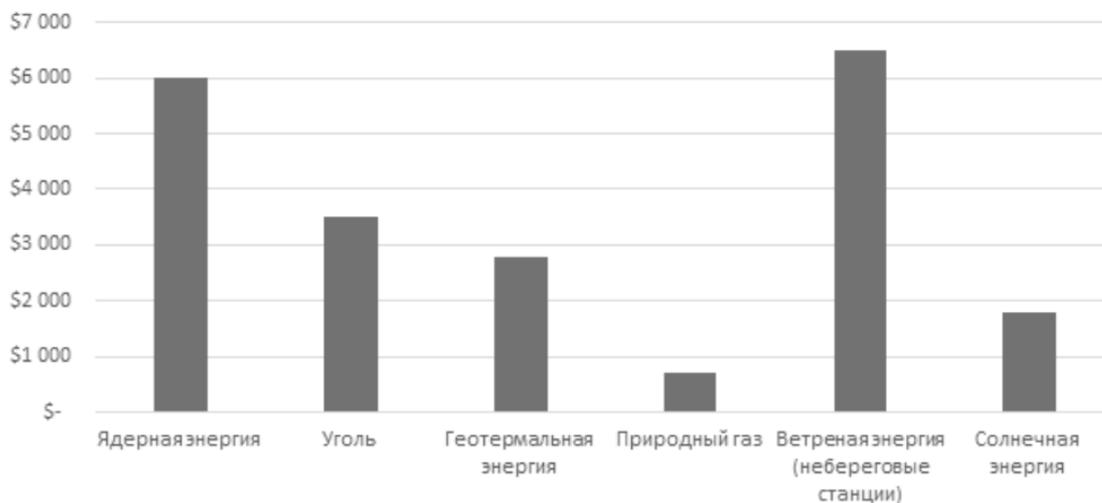


Рисунок 2 – Сумма капитальных затрат на строительство электростанции на 1 кВт энергии без начисления ссудных процентов и дисконтирования, доллар США за 1 кВт Источник: Составлено автором на основе U.S. energy information administration - Cost and Performance Characteristics of New Generating Technologies, Annual Energy Outlook 2021

Однако, стоит учитывать, что средняя нормированная стоимость электроэнергии включает в себя в том числе и капитальные затраты на строительство электростанции. С учетом того, что во многих развивающихся странах уже создана вся инфраструктура и построены электростанции, работающие на традиционных источниках энергии, при этом отсутствует инфраструктура для выработки

электроэнергии на основе ВИЭ, необходимы большие капитальные вложения для строительства электростанций на ВИЭ. При этом капитальные затраты на строительство данных электростанций выше, по сравнению с электростанциями на традиционных источниках энергии (Рисунок 2). Соответственно срок окупаемости инвестиций в ВИЭ возрастает в несколько раз, что является критич-

ным для развивающихся экономик, поскольку данные инвестиции могли бы быть вложены в иные источники роста экономики и снижения уровня бедности населения, что зачастую являются более важным, по мнению правительств развивающихся стран.

Кроме того, следует учитывать, что с постепенным переходом на ВИЭ, спрос на них будет расти быстрыми темпами, что может привести к росту цен и соответственно, себестоимости электроэнергии в краткосрочной перспективе. Несмотря на то, что с ростом цен будут также появляться новые производители и расти масштабы производств, что позволит снизить средние издержки, однако как будут сбалансированы данные эффекты и какой будет равновесная цена единицы электроэнергии, насколько долго продлится период высоких цен на ВИЭ на данный момент предсказать сложно.

Отказ развитых стран от традиционных энергоресурсов, которые по большей части добываются в развивающихся странах может сам по себе снизить количество доходов, получаемых развивающимися странами от продажи данных энергоресурсов, из-за многократного снижения спроса. Например, по прогнозам Министерства Финансов Российской Федерации, при переходе на зеленый рост, цена на нефть снизится до 35 долларов США за баррель к 2035 году при реализации быстрого перехода [3]. В результате чего в России к этому времени суверенные резервные активы России полностью иссякнут. Учитывая данный прогноз, а также иные сценарии реализации «зеленого перехода» Минфин России предложил ограничить траты из Фонда национального благосостояния (далее – «ФНБ») суммой 400 млрд рублей в год, чтобы сохранить резервные активы. Минфин также выдвинул иные условия привлечения средств из ФНБ. В частности, необходимо обеспечить безусловную возвратность средств Фонда и формирование рыночного уровня доходности. Кроме того, инвестиционные проекты должны быть интересны частным инвесторам [4,5], а доля инвестиций ФНБ в долговом финансировании не должна превышать предельного уровня. С учетом того текущего инвестиционного климата в России, а также ограничений, наложенных правительствами стран Европы и США на инвестиционные операции, объем как внутренних, так и иностранных частных инвестиций в экономику России будет оставаться крайне низким. Следовательно, круг проектов, которые будут подходить под данные критерии Минфина будет резко ограничен, а значит структурная перестройка и модернизация экономики, которая была бы способная стимулировать экономический рост будет сильно осложнена [6,7].

Кроме того, на Россию, как на страну – экспортера углеродоемких сырьевых товаров, в перспек-

тиве окажет весомое влияние фискальное регулирование углеродного следа, принимаемое Европейским союзом с 2026 года, трансграничное углеродное регулирование, которое представляет собой налог на выбросы CO<sub>2</sub>, которые образовались при производстве импортируемой продукции. Под регулирование попадает такая продукция как металлы, трубы, удобрения, цемент, электроэнергия. По оценкам Министерства экономического развития Российской Федерации, данная мера затронет российский экспорт товаров в Европу на сумму около 7,6 млрд. долларов США [8]. По расчетам КПМГ, дополнительная фискальная нагрузка на российских экспортеров может составить от 1,13 до 1,84 млрд. евро ежегодно [9]. Что, в свою очередь, приведет к подорожанию продукции данных отраслей на европейском рынке, снижению уровня конкурентоспособности российских производителей, что негативно скажется на экономике России.

Из-за приближающегося энергоперехода инвесторы опасаются инвестировать в долгосрочные и среднесрочные проекты по разработке новых месторождений нефти и угля. С учетом перспективы снижения спроса на энергоресурсы и, как следствие, снижения цен на них, проекты, рентабельные при цене на нефть выше 80 долларов США за баррель экономически нецелесообразны. При этом запасы нефти России на легкодоступных и высокорентабельных месторождениях быстро истощаются и для поддержания объемов экспорта и уровня доходов бюджета от продажи углеводородов требуется разработка новых труднодоступных месторождений. На данный момент технологического потенциала России для разработки данных труднодоступных месторождений, в частности, в Арктике, при высокой рентабельности недостаточно. Данный факт также неизбежно ведет к снижению уровня конкурентоспособности российской экономики и труднодоступности ее участия в стратегических альянсах мирового уровня.

Наиболее быстро развивающаяся экономика Китая в данный момент также сталкивается с трудностями из-за энергоперехода. Китай, в последнее время, активно развивает ВИЭ и закрывает шахты по добыче угля, которые наносят наибольший вред окружающей среде, и таким образом, также старается снизить показатели выбросов углекислого газа. Власти Китая также ввели ограничения на выбросы углекислого газа и энергопотребление в каждой провинции в расчете на региональный ВВП. Благодаря этому с 2010 по 2020 год, Китай смог снизить долю угля в энергобалансе с 70% до 59% [10]. Поскольку после пандемии Китай начал активно восстанавливать производства, а также вводить в строй новые, чтобы поддерживать свой бурный рост экономики, стране было необходимо большое количество электроэнергии. Из-за того, что на электростанциях с ВИЭ невозможно резко увеличить производство электроэнергии, Китай

стал активнее пользоваться традиционными энергоресурсами. Снижение предложения из-за сделки ОПЕК+ на нефть, последовавшее за ним увеличение цен на нефть, а также увеличение цен на газ из-за энергокризиса в Европе и Азии ограничило возможности Китая в приобретении нефти и газа для своих электростанций. Китай стал активно закупать из-за рубежа уголь и восстанавливать свои закрытые угольные шахты. Тем не менее, китайские власти не отменяли требований об ограничении энергопотребления и выбросов углекислого газа в атмосферу, в связи с чем в стране случилась нехватка электроэнергии. В связи с этим могут отключаться от электроснабжения некоторые объекты инфраструктуры и сокращаться объемы производства на предприятиях. При этом прогнозы роста энергопотребления Китаем ожидаются в утроенном количестве к 2030 году.

Данный факт может либо привести к тому, что темпы роста экономики Китая снизятся после 2021 года, либо к тому, что власти Китая будут смягчать экологические ограничения, связанные с производствами, чтобы сохранить высокие темпы роста своей экономики.

Кроме того, факт снижения объемов выпуска может сказаться на стоимости продукции из Китая, который фактически является «мировой фабрикой». Это может привести к инфляции по всему миру и к сворачиванию транслогистических и производственных цепочек международной кооперации китайских ТНК и их подрядчиков и филиалов во всем мире.

В целом, повсеместно рост доли возобновляемой энергетики в энергобалансе создает примерно одинаковые проблемы стабильности и ускоренного эволюционирования системы. Она становится более разбалансированной, кратно вырастают риски нехватки электроэнергии из-за неконтролируемого роста или падения её выработки, возникает необходимость держать в резерве значительные мощности традиционной генерации с соответствующей топливной базой.

По оценкам OilPrice, энергопереход - отказ от нефти, газа и угля в пользу «зеленых технологий» производства энергии, - обойдется миру в минимум 40 триллионов долларов США до 2050 года [11]. Это примерно половина мирового ВВП за 2020 год. Данную сумму фактически придется изъять из реального сектора экономики, что фактически распределит нагрузку на всех субъектов мирового рынка в разной степени. Из-за этого цены на товары и услуги также вырастут, уровень реальных располагаемых доходов беднейших стран мира может снизиться, что приведет к повышению уровня бедности и новым волнам слияний и поглощений обесценивающихся реальных активов.

Для быстрого энергоперехода также требуется резкое увеличение добычи железа, меди, алюминия, никеля, лития, кобальта, платины и серебра,

а также редкоземельных металлов. Основная добыча и производство данных металлов преимущественно в развивающихся странах (Боливия, Аргентина, Чили, Конго). Резкое увеличение добычи и производства данных металлов практически невозможно без ущерба для экологии этих стран, здоровья населения, истощения ресурсов и увеличения индустриальной нагрузки на инфраструктуру этих государств. Кроме того, производства данных металлов требует много воды, что может создать перебои с поставкой питьевой воды в тех районах данных стран, где уже и так наблюдается недостаток чистой воды для питья. Эта тенденция подтверждается для 14 из 20 крупных мегаполисов уже сегодня, отражает растущее обмеление и неизбежное высыхание озёр и рек различных континентов и закисление мирового океана, в следствие роста поглощения самого углекислого газа и продолжающегося потепления климата планеты Земля.

Другим важным моментом формирования доходов будущих акторов глобальной экономики является перераспределение финансов при реализации энергоперехода между государствами различного профиля МЭО [12,13]. На данный момент большая часть компаний, которые производят необходимое оборудование и элементы для выработки электроэнергии на основе ВИЭ находятся в развитых странах, а также, и в Китае. В частности, из десяти крупнейших производителей солнечных панелей, семь находятся в Китае, по одной компании в США, в Канаде и в Южной Корее. Ветряная энергетика наиболее развита в Китае и в США, а технологиями атомной энергетики обладают только развитые страны и небольшой ряд развивающихся стран.

Данный факт свидетельствует о том, что конечными бенефициарами «зеленой экономики» станет ограниченный ряд компаний в лимитированном количестве стран, которые и будут получать все доходы от использования технологий, необходимых для «зеленой экономики» и экологически чистой энергетики. В связи с тем, что в данном контексте роль сырьевых природных ресурсов, за исключением некоторых металлов, будет постепенно снижаться, роль развивающихся стран, основными преимуществами которых является наличие большого количества данных ресурсов, также будет неуклонно падать. Доходы будут распределяться между развитыми странами и ограниченно между развивающимися, что увеличит неравенство в доходах между «севером» и «югом». Это несомненно вызовет ряд социально-политических катаклизмов: от геополитических революционных сдвигов до социального недовольства больших групп людей, возможной спонтанной миграции трудовых ресурсов и поляризующейся «утечкой мозгов» специфических профессий «зеленой экономики».

Согласно сообщениям Международного энергетического агентства (далее – «МЭА»), глобальное потепление на 2 °С считается критической чертой — если глобальная температура поднимется выше, во многих странах не хватит ресурсов на то, чтобы адаптироваться к изменениям климата. По данным последнего доклада МЭА, для сохранения приемлемого показателя в 1.5 °С необходимы огромные усилия:

- В 3-5 раз увеличить инвестиции в «чистую энергетику»;
- В ближайшие несколько лет закрыть все угольные электростанции;
- Полностью отказаться от инвестиций в новую добычу нефти и газа;
- Увеличить строительство атомных электростанций;
- Значительно увеличить производство биотоплива и систем улавливания парниковых газов при его использовании.
- Принять ограничительные меры для повышения энергоэффективности экономики: сократить потребление энергии личным автотранспортом и системами обогрева и охлаждения жилища, уменьшить потери энергии в домах и на предприятиях, внедрить технологии производства, сокращающие выбросы и пр.
- Создать новые отрасли экономики, единственной задачей которых будет изъятие из атмосферы парниковых газов [14].

Данные меры при их реализации внесут значительные изменения в мировую экономику и в краткосрочной перспективе крайне негативно скажутся на всём мировом хозяйстве. МЭА отмечает, что на практике энергетический переход может быть нестабильным и разрозненным, характеризующимся конкуренцией интересов инвесторов, потребителей и политиков, вводящих ограничения на использование ископаемого топлива. Постоянно существует риск несоответствия между спросом и предложением энергии в результате отсутствия инвестиционных сигналов, недостаточного технического прогресса, плохо разработанной политики или «узких мест», возникающих в результате отсутствия инфраструктуры и растущей вероятности появления возможных «черных лебедей», каким стала глобальная пандемия коронавируса.

Страны будут осуществлять переход к «чистой» энергии с разной скоростью, что повышает риск напряженности в мировой торговле, ломке и переформатированию интеграционных объединений и приведет к введению ряда ограничений на передачу технологий от сильного к слабому, контролируемому развитию научно-образовательной базы Индустрии 4.0 наступающего 7-ого производственно-технологического уклада. Дальнейшие же попытки усовершенствования алгоритмов ИИ столкнутся с новым технологическо-аппаратурным оформлением контуров безуглеродной мировой

экономики и выстраивания глобальных промышленных зон, разделяющих мир на доноров и реципиентов «зеленой экономики», распределять ресурсы между которыми будут конечные бенефициары в лице крупнейших мировых ТНК на основе технологий ИИ и bigdata.

Под ширмой борьбы с углеродным следом со временем станет понятно, что без углерода невозможно производить ни металлы, ни целые классы пластмасс и осуществлять переделы высокой химии экологически очищающейся планеты, решение данной проблемы будет лежать на плечах государственных деятелей и руководителей ТНК, которым придется делать выбор между удовлетворением всевозрастающих потребностей людей еще более ограниченными ресурсами для сдерживания социального напряжения и поддержания существующего миропорядка и экологизацией мирового хозяйства и цепочек производства новых благ.

#### Литература

1. Навстречу «зелёной» экономике: Пути к устойчивому развитию и искоренению бедности. – Найроби (Кения); Москва: ЮНЕП, 2011. с. 9.
2. Курс на зеленый рост - резюме для лидеров, принимающих решения – Париж (Франция): ОЭСР, 2011. с. 6.
3. Основные направления бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2022 год и на плановый период 2023 и 2024 годов.
4. Малинина Е.В. Мировые валютно-финансовые кризисы и их последствия - Финансы и кредит. 2008. № 48 (336). С. 18-23.
5. Малинина Е.В. Роль капитализации в современной мировой экономике - Финансы и кредит. 2011. № 13 (445). С. 63-66.
6. Бобрышев А.Д., Тумин В.М., Тарабрин К.М., Бубенок Е.А., Зенкина Е.В., Ирадионон В.И., Панова Е.С., Тарабрин М.Б., Тарабрин Ф.М. Бизнес-модели в управлении устойчивым развитием предприятий - Учебник / Москва, 2018. Сер. Высшее образование: Бакалавриат.
7. Зенкина Е.В., Ивина Н.В. К определению международных факторов, влияющих на устойчивое развитие экономики России - Международный научный журнал. 2019. № 1. С. 83-91.
8. «Максим Решетников: Рассчитываем на содержательный диалог с Еврокомиссией по ТУРу» : // Минэкономразвития России. [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://www.economy.gov.ru/material/news/maksim\\_r\\_schetnikov\\_rasschityvaem\\_na\\_soderzhatelnyy\\_dialog\\_s\\_evrokomissiyey\\_po\\_turu.html](https://www.economy.gov.ru/material/news/maksim_r_schetnikov_rasschityvaem_na_soderzhatelnyy_dialog_s_evrokomissiyey_po_turu.html) (дата обращения 26.10.2021)
9. Безуглеродная диета: как российский бизнес готовится к введению трансграничного углеродного регулирования // КРМГ. [Электронный ресурс] Режим доступа:

<https://mustread.kpmg.ru/articles/bezuglerodnaya-dieta-kak-rossiyskiy-biznes-gotovitsya-k-vvedeniyu-transgranichnogo-uglerodnogo-regul/> (дата обращения: 26.10.2021)

10. Ляо Хуа, Сян Фучжоу. 中国“十四五”能源需求预测与展望 // Журнал Пекинского технологического института. 2021. Март. Т. 23, No. 2. С.6. URL: <http://journal.bit.edu.cn/fileBJLGDXXBSKB/journal/article/bjlgdxxbshkxb/2021/2/PDF/S20210348.pdf> (дата обращения: 31.10.2021)

11. Tsvetana Paraskova. Who Will Foot The \$40-Trillion Energy Transition Bill? // Oilprice.com [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://oilprice.com/Alternative-Energy/Renewable-Energy/Who-Will-Foot-The-40-Trillion-Energy-Transition-Bill.html> (дата обращения: 27.10.2021)

12. Мировая экономика и международные экономические отношения / Абрамова А.В., Алёшин Д.А., Апанович М.Ю., Арапова Е.Я., Булатов А.С., Волков А.М., Габарта А.А., Галищева Н.В., Горбанев В.А., Дегтерева Е.А., Дегтярева О.И., Елагин Д.П., Жданов С.В., Завьялова Е.Б., Зарицкий Б.Е., Зенкина Е.В., Иванова Н.А., Исаченко Т.М., Кавешников Н.Ю., Калашников Д.Б. и др. - Полный курс. Учебник / Москва, 2021. Сер. Бакалавриат (4-е издание, переработанное и дополненное)

13. Мировая экономика / Щербанин Ю.А., Зенкина Е.В., Толмачев П.И., Грибанич В.М., Дрыночкин А.В., Королев Е.В., Кутовой В.М., Логинов Б.Б. - Москва, 2019. (5-е издание, переработанное и дополненное).

14. Net Zeroby 2050 ARoadmapfortheGlobalEnergySector // Международное энергетическое агентство [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroby2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector\\_CORR.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroby2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector_CORR.pdf) (дата обращения: 30.10.2021)

#### Creation of a new civilizational order of the planet Earth: the transition to a "green economy". Features and risks

Harlanov A.S., Hayretdinov A.K., Boboshko A.A.

Diplomatic Academy of the Ministry of Foreign Affairs of Russia, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

In the last decade, the trends of transition to a "green economy" and "green growth" strategies have intensified in the world economy, especially in developed countries. This transition is important for achieving sustainable development of the world economy, but it carries great risks. This article analyzes the implementation of the concept of "green economy" in the world economy, as well as the negative factors and problems of this implementation that are relevant for the economies of developing countries.

Keywords: green economy, green growth, energy transition, Industry 4.0., the 7th industrial and technological transition, AI, big data technologies, UN, BRICS, RES.

#### References

1. Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. - Nairobi (Kenya); Moscow: UNEP, 2011. p. nine.
2. Towards Green Growth - A Summary for Decision-Makers - Paris (France): OECD, 2011. p. 6.
3. The main directions of the budgetary, tax and customs-tariff policy for 2022 and for the planning period of 2023 and 2024.
4. Malinina E.V. World currency and financial crises and their consequences - Finance and credit. 2008. No. 48 (336). S. 18-23.
5. Malinina E.V. The role of capitalization in the modern world economy - Finance and credit. 2011. No. 13 (445). S. 63-66.
6. Bobryshev A.D., Tumin V.M., Tarabrin K.M., Bubenok E.A., Zenkina E.V., Iradionov V.I., Panova E.S., Tarabrin M.B., Tarabrin F.M. Business models in the management of sustainable development of enterprises - Textbook / Moscow, 2018. Ser. Higher education: Bachelor's degree.
7. Zenkina E.V., Ivina N.V. Determination of International Factors Affecting the Sustainable Development of the Russian Economy - International Scientific Journal. 2019.No. 1. S. 83-91.
8. "Maxim Reshetnikov: We are counting on a meaningful dialogue with the European Commission on the TUR": // Ministry of Economic Development of Russia. [Electronic resource] Access mode: [https://www.economy.gov.ru/material/news/maksim\\_reshetnikov\\_rassc\\_hityvaem\\_na\\_soderzhatelnyy\\_dialog\\_s\\_evrokommissey\\_po\\_turu.html](https://www.economy.gov.ru/material/news/maksim_reshetnikov_rassc_hityvaem_na_soderzhatelnyy_dialog_s_evrokommissey_po_turu.html) (access date 10.26.2021)
9. Carbon-free diet: how Russian business prepares for the introduction of cross-border carbon regulation // KPMG. [Electronic resource] Access mode: <https://mustread.kpmg.ru/articles/bezuglerodnaya-dieta-kak-rossiyskiy-biznes-gotovitsya-k-vvedeniyu-transgranichnogo-uglerodnogo-regul/> (date of access: 26.10.2021)
10. LiaoHua, Xiang Fuzhou. 中国“十四五”能源需求预测与展望 // Journal of the Beijing Institute of Technology. 2021. March. T. 23, No. 2. С.6. URL: <http://journal.bit.edu.cn/fileBJLGDXXBSKB/journal/article/bjlgdxxbshkxb/2021/2/PDF/S20210348.pdf> (date accessed: 31.10.
11. Tsvetana Paraskova. Who Will Foot The \$ 40-Trillion Energy Transition Bill? // Oilprice.com [Electronic resource] Access mode: <https://oilprice.com/Alternative-Energy/Renewable-Energy/Who-Will-Foot-The-40-Trillion-Energy-Transition-Bill.html> (date of access : 10/27/2021)
12. World economy and international economic relations / Abramova A.V., Alyoshin D.A., Apanovich M.Yu., Arapova E.Ya., Bulatov A.S., Volkov A.M., Gabarta A.A., Galischeva N.V., Gorbanev V.A., Degtereва E.A., Degtyareva O.I., Elagin D.P., Zhdanov S.V., Zavyalova E.B., Zaritsky B.E., Zenkina E.V., Ivanova N.A., Isachenko T.M., Kaveshnikov N.Yu., Kalashnikov D.B. etc. - Complete course. Textbook / Moscow, 2021. Ser. Undergraduate (4th edition, revised and enlarged)
13. World economy / Shcherbanin Yu.A., Zenkina E.V., Tolmachev P.I., Griбанич V.M., Dрыночкин A.V., Королев E.V., Кутовой V.M., Логинов B. B. - Moscow, 2019. (5th edition, revised and enlarged).
14. Net Zeroby 2050 ARoadmapforthe Global Energy Sector // International Energy Agency [Electronic resource]. Access mode: [https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroby2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector\\_CORR.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroby2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector_CORR.pdf) (date accessed: 30.10.2021)

# Китай в условиях тринадцатой пятилетки: итоги и перспективы

**Голубева Анна Сергеевна**

аспирант, Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений имени Е.М. Примакова Российской академии наук, [anna.aspirant@bk.ru](mailto:anna.aspirant@bk.ru)

В статье рассматриваются итоги 13-й пятилетки (2016-2020 гг.). Определены основные тенденции и перспективы развития позиций отдельных стран во внешней торговле с Китаем. Отмечается, что период 13-й китайской пятилетки является одновременно периодом реализации соглашения о сопряжении ЕАЭС и китайской инициативы «Один пояс, один путь». В статье определены особенности развития российско-китайского сотрудничества. Сделан вывод, что энергетика является основой торгово-экономического сотрудничества двух стран. В течение 13-й пятилетки (2016–2020 гг.) были заключены масштабные контракты в газовой отрасли между странами: ПАО «Газпром» и Китайской национальной нефтяной корпорацией (CNPC), проект «Ямал СПГ». Особое внимание уделяется целям и приоритетным направлениям развития, обозначенным в 14-м пятилетнем плане социально-экономического развития Китая. Стратегия «двойного обращения» становится определяющей стратегией 14-й пятилетки. Переход от экспортно-инвестиционной модели роста к модели роста ожидается в связи с расширением внутреннего потребительского рынка. Это позволит Китаю обеспечить долгосрочное и устойчивое социально-экономическое развитие даже в условиях сокращения мировой экономики.

**Ключевые слова:** 13-я пятилетка, экономика, внешняя торговля, экономическое сотрудничество, экспорт, импорт, стратегия, технологии, инновации, Китай, Россия.

## Введение

На развитие современного мира, экономическую глобализацию, социальную информатизацию и укрепление связей между странами, все большее влияние оказывает Китай, стремительно наращивающий свой технологический потенциал и экспортные возможности. Развитие экономической реформы в Китае и ее роль в быстром развитии китайской экономики в конце XX – начале XXI века становится одним из наиболее актуальных вопросов мировой экономики [1]. Роль экономики Китая в мире вплоть до середины XX века оставалась незначительной. Страну относили к аграрным, ее развитие было очень слабым. Богатые природные запасы Китая – уголь, сланцы, железная руда – почти не разрабатывались. Сейчас Китай занимает лидирующие позиции среди развивающихся стран мира. Являясь крупнейшим экспортером, Китай поставляет на внешние рынки промышленные товары с низкой добавленной стоимостью, а также высокотехнологичную инновационную продукцию современных отраслей промышленности. 13-я пятилетка (2016-2020 гг.) стала завершающим этапом в решении задачи полного построения в Китае общества средней зажиточности «сяокан» к 100-летию юбилею КПК (2021 г.), с этой целью были поставлены задачи на обеспечение роста качества и эффективности производства, а также увеличение объема ВВП страны и показатель ВВП на душу городского и сельского населения по сравнению с 2010 г. Концепция развития Китая, согласно тринадцатой пятилетки, предусматривала развитие инноваций, координацию, экологичность и открытость, расширение эффективного предложения, удовлетворение платежеспособного спроса и ускорение формирования новой нормальной системы и механизма, ведущих к экономическому развитию. По итогам 13-ой пятилетки Китай продемонстрировал лидирующие позиции в мире как по объему внешней торговли страны, так и по объему привлеченных прямых иностранных инвестиций. За 13-ю пятилетку в Китае реализованы крупные проекты, в том числе в области сетевых технологий следующего поколения (5G). Завершена разработка навигационной системы BeiDou (аналог российской ГЛОНАСС и американской GPS), началось производство первого китайского пассажирского самолета C919 [2].

Реализация пятилетнего плана (2016-2020 гг.) подтвердила стратегические цели КНР: в наступающем десятилетии стать крупнейшей экономикой мира и обществом с высоким уровнем дохода.

### Основные итоги 13-й пятилетки

На протяжении долгой истории Китая дальновидная политика, подкрепленная рациональными исследованиями и четкими планами, рассматривалась в качестве главного импульса, продвигающего вперед социальное и экономическое развитие страны. В 13-й пятилетке в КНР, несмотря на значительный рост внутренних и международных рисков и проблем, замедление темпов мировой экономики и ростом нестабильности, внешняя торговля Китая продемонстрировала устойчивый

рост. Онлайн-ритейл, электронные платежи, большие данные, облачные вычисления, коммуникационные технологии 5G, новые источники энергии и ряд инноваций открыли новое пространство для китайской экономики, а также запустили новую тенденцию в мире. Глобальный инновационный индекс, опубликованный Всемирной организацией интеллектуальной собственности, показывает, что рейтинг Китая поднялся с 25-го места в 2016 г., на 14-е в 2020 г. [3]. Научно-технические инновации Китая достигли улучшений как в количестве, так и в качестве и добились значительного прогресса в строительстве инновационной страны. Китай сохранил лидирующее положение в мире в сфере внешней торговли (рис. 1), заняв первое место в мире по объему экспорта и второе место в мире по объему импорта (табл. 1).

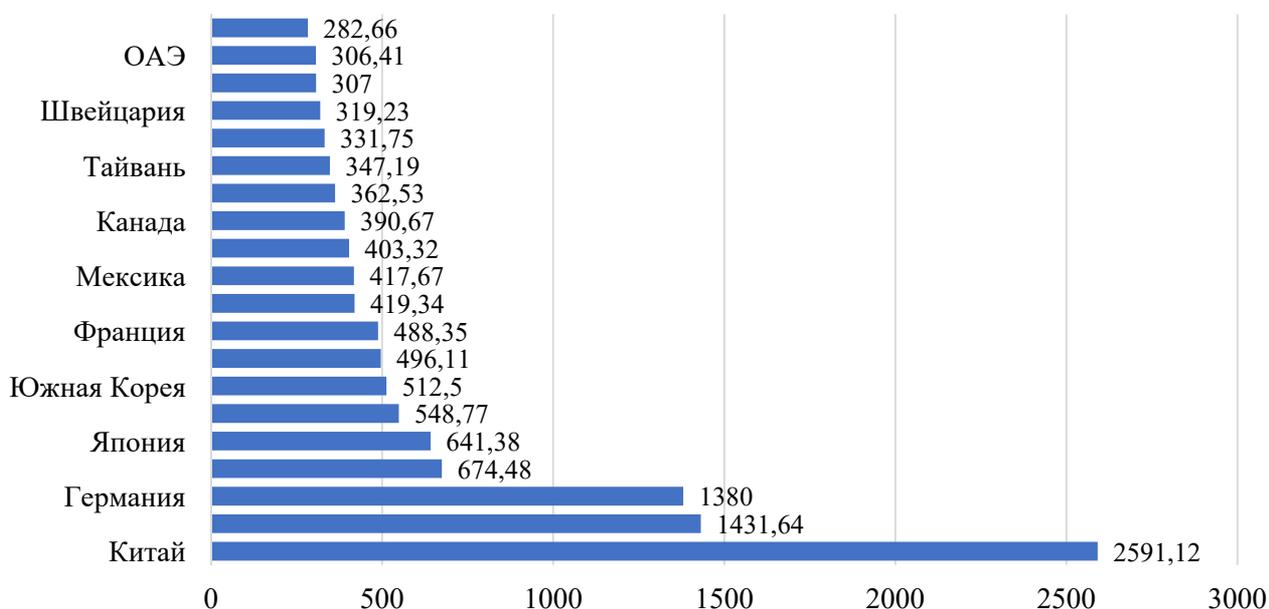


Рис. 1. Ведущие страны-экспортеры мира в 2020 г., в млрд. долл.  
Источник: <http://russian.mofcom.gov.cn/statistic/charts.shtm>

Таблица 1  
Внешнеторговый оборот КНР в период 13-й пятилетки, млрд долл.

Источник: ГСУ КНР / <http://www.stats.gov.cn>

Страны	2016 г.	%	2017 г.	%	2018 г.	%	2019 г.	%	2020 г.	%
КНР	3665	100	4117	100	4623	100	4640	100	4646	100
США	516,5	14,7	585,7	14,7	633,5	14,3	548,8	12,1	587,7	12,6
Евро-союз	543,9	15,5	618,3	15,6	682,2	15,4	715,1	15,8	649,5	14,0
АСЕАН	449,8	12,8	516,2	13,0	587,9	13,3	650,8	14,4	684,6	14,7
Россия	69,1	2,0	84,3	2,1	107,1	2,5	112,4	2,5	107,7	2,3
Гонконг	303	8,6	288,8	7,2	310,6	7,0	292,2	6,5	279,6	6,0
Тайвань	178,7	5,1	199,8	5,0	226,2	5,1	231,4	5,1	260,8	5,6
Япония	273,4	7,8	303,8	7,6	327,7	7,4	319,2	7,1	317,5	6,8
Корея	251,1	7,1	282,5	7,1	313,4	7,1	288,3	6,4	285,3	6,1
Страны в доль «Пояса и пути»	941,5	26,6	1092,5	27,6	1267	27,9	1363,1	30,1	1474,6	31,7

Согласно таможенной статистике Китая, объем внешней торговли товаров в 2020 г. достиг 4646,3 млрд долл., что на 2,7% больше, чем в 2019 г. и на 31,2% больше, чем в 2016 г.

В 2020 г. торговля с пятью основными торговыми партнерами, включая АСЕАН, ЕС, США, Японию и Корея, достигла 684,6 млрд долл., 649,5 млрд долл., 586,7 млрд долл., 317,5 млрд долл. и 285,3 млрд долл., что на 51,3%, 18,6%, 12,9%, 15,4% и 12,9% больше внешнеторгового оборота 2016 г. [6] Среди стран ЕС главным торговым партнером Китая является Германия, совокупный экспорт из Китая в Германия составил 86 млрд долл. в 2020 г. Доля внешней торговли с Россией для Китая в настоящее время едва превышает показатель 2,0%, что существенно ниже, чем торговля с США, ЕС, АСЕАН [8].

Период 13-й китайской пятилетки – это одновременно и период реализации соглашения о сопряжении ЕАЭС и китайской инициативы «Один пояс, один путь» [3]. Товарооборот со странами, участвующими в инициативе «Один пояс, один

путь», достиг 1474,6 млрд долл., увеличившись на 56,6% по сравнению с 2016 г. Страновая структура внешнеторгового оборота КНР в первый и последний годы реализации 13-й китайской пятилетки представлены на рис. 2-3.

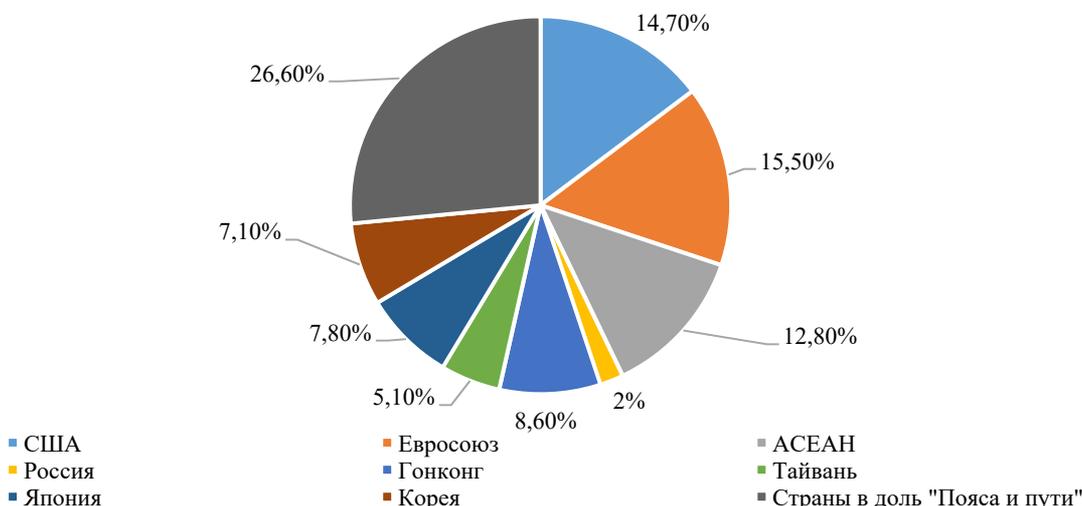


Рис. 2. Страновая структура внешнеторгового оборота КНР в 2016 г., %  
Источник: ГСУ КНР /<http://www.stats.gov.cn>

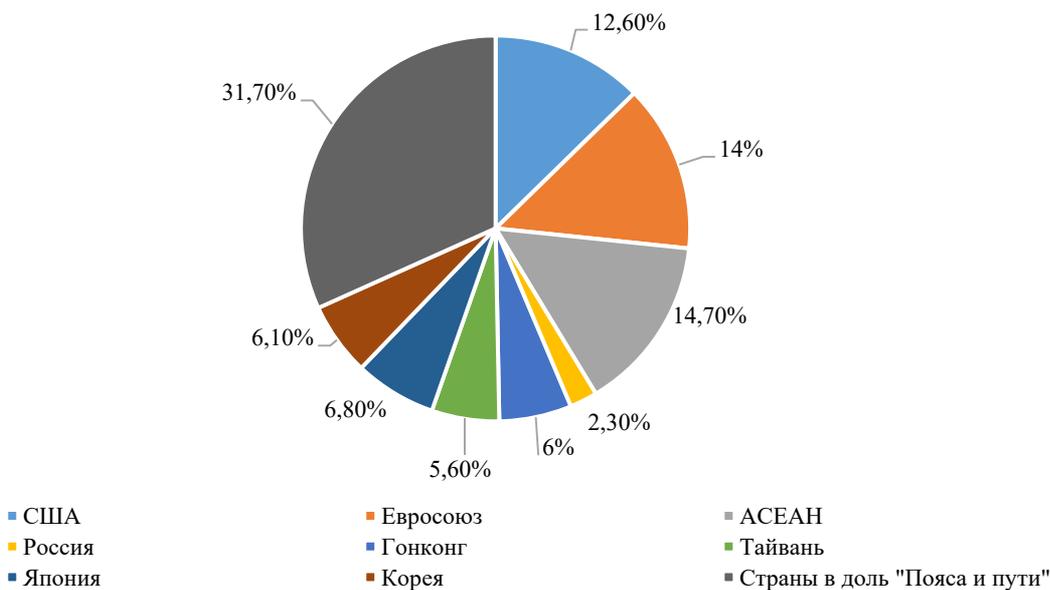


Рис. 3. Страновая структура внешнеторгового оборота КНР в 2020 г., %  
Источник: ГСУ КНР /<http://www.stats.gov.cn>

Исходя из представленных данных, стоит отметить, что в период 13-й пятилетки Китай продолжал наращивать торговлю в рамках инициативы «Один пояс – один путь». Как мы видим из табл. 1, значительный рост объема внешней торговли Китая в 2020 г. был достигнут практически со всеми ведущими торговыми партнерами по сравнению с 2016 г. Особенно быстро развивалась торговля со странами на маршрутах «Одного пояса – Одного пути» и АСЕАН.

В 2020 г. подписан 201 документ о сотрудничестве по совместному строительству «Пояса и пути» со 138 странами и 31 международными организациями. Инициатива «Пояс и путь» и расширение инициатив по открытости и свободной торговле получили широкую поддержку со стороны мира, добавив позитивную энергию в глобальное экономическое сотрудничество [5]. В 2020 г., с приостановкой крупномасштабных рейсов из-за пандемии нового коронавируса во многих регионах, поезд Китай-Европа показал блестящий результат

и продолжает играть важную роль в профилактике и контроле пандемии COVID-19, в возобновлении работы и производства, и в стабилизации глобальной цепочки поставок. Это воплощение все более тесных экономических и торговых обменов между Китаем и Европой в эпоху пандемии.

Что касается структуры экспорта, то по данным таможенной статистики Китая, в период 13-ой пятилетки (2016-2020 гг.) преобладал экспорт электромеханической продукции, 50,52 % в 2016 г., в 2020 г. 59,4% от общего объема экспорта страны (1,541 млрд долл.). Экспорт высокотехнологичных продуктов в 2020 г. составил 776,6 млн долл., увеличившись по сравнению с 2019 г. на 6,3%. [4]. Инновационное национальное строительство в период 13-ой пятилетки принесло плодотворные результаты и добилось ряда важных научно-технических достижений в таких областях, как пилотируемая космонавтика, лунный зонд, глубоководная инженерия, суперкомпьютеры и квантовая информация. К ним относятся высадка на Луну «Чанъэ-4» на дальней стороне Луны, создание глобальной навигационной сети Бейду, успешные летные испытания самолета C919, пилотируемое плавание подводного аппарата «Цзяолун» в открытом море; рейтинг самодельного суперкомпьютера Shenwei-Taihu Light как одного из 500 лучших суперкомпьютеров мира, строительство и ввод в эксплуатацию радиотелескопа FAST компании China Sky Eye, запуск в космос первого экспериментального квантового научного спутника Mozi, ввод в эксплуатацию высокоскоростного поезда Фусин и открытие для движения моста Гонконг-Чжухай-Макао. Новые технологии, инновации и разработки стали новой «визитной карточкой» Китая [5].

Стоит отметить, что в 13-й пятилетний период, в торгово-экономических связях между Китаем и Россией наблюдался подъем, проявляющийся в расширении инвестиционного сотрудничества, активизации межрегиональных и приграничных связей, а также усилении интереса российских и китайских деловых кругов к взаимному сотрудничеству. Данные ГТУ КНР показывают, что за пять лет российско-китайский товарооборот увеличился на 26,1%, также стоит отметить, что его доля выросла в совокупном объеме внешнеторгового оборота КНР на 22,7% (табл. 2). С января по декабрь 2020 г. объем торговли между Китаем и Россией составил 107,765 млрд долл.

Таблица 2  
Динамика российско-китайской торговли в 2016–2020 гг., млрд. долл.  
Источник: ГСУ КНР /<http://www.stats.gov.cn>

Год	Общий объем товарооборота КНР	Объем российско-китайской торговли	Доля российско-китайской торговли, %
2016 г.	3686	69,6	1,89
2017 г.	4107	84,1	2,05
2018 г.	4623	107	2,31
2019 г.	4777	112,4	2,35
2020 г.	4646,3	107,7	2,32

Одной из особенностей российского экспорта в Китай является высокий удельный вес энергоресурсов: сырая нефть, природный газ, некоторые породы каменного угля для своей коксохимической промышленности, а также концентрат железной руды, медь и никель. В годы 13-й пятилетки (2016–2020 гг.) между странами были заключены масштабные контракты в газовой отрасли: ПАО «Газпром» и китайской The China National Petroleum Corporation (CNPC), проект «Ямал СПГ» (совместное предприятие ПАО «Новатэк», французского концерна Total, Китайской национальной нефтегазовой корпорации и Фонда Шелкового пути). Так, в 2020 г. стоимость закупленного Китаем у России СПГ составила 1,72 млрд долл. [6] Россия заняла пятое место среди ведущих поставщиков СПГ в Китай (табл. 3).

Таблица 3  
Страны-импортеры СПГ в Кумау  
Источник: ГСУ КНР /<http://www.stats.gov.cn>

Страны-импортеры	Поставки, млн. т	Структура, %
Австралия	29	51,33
Катар	8,1	14,34
Малайзия	6,1	10,80
Индонезия	5,1	9,03
Россия	5	8,85
США	3,2	5,66

Анализ статистических данных показал, что энергетика – основа торгово-экономического сотрудничества двух стран. В России интерес китайских инвесторов, несомненно, сосредоточен в добывающем секторе, в частности в энергетике [7]. Следует также отметить, что основными предпосылками развития сотрудничества двух стран в энергетической сфере является обеспеченность России крупными запасами природных ресурсов. В результате последовательного развития экспорта в Китай у России, таким образом, есть вполне реальная возможность на длительную перспективу занять крупную – если не доминирующую – нишу на газовом рынке этой страны.

Обобщая вышеизложенное, можно заключить, что 13-я пятилетка (2016-2020 гг.) стала важным промежуточным этапом в развитии Китая. Как представляется, дальнейшие перспективы социально-экономического развития Китая в значительной мере зависят от различных внутренних, а не внешних социально-экономических факторов [9].

#### План 14-й пятилетки (экономика «двойной циркуляции»)

На четвертой сессии Всекитайского собрания народных представителей 13-го созыва, завершившейся в Пекине в середине марта, были приняты «Основные положения 14-й пятилетней программы народнохозяйственного и социального развития и перспективных целей развития на период до 2035 г.» [10]. 14-й пятилетний период – это

период, чтобы начать новый путь к всестороннему строительству социалистической модернизированной страны, сосредоточение внимания на повышении и поддержании устойчивого и здорового экономического развития, поддержание инновационного развития и ускорение развития современной промышленной системы, формирование сильного внутреннего рынка и построение новой модели развития, всестороннее содействие оживлению сельских районов и совершенствованию новой стратегии урбанизации, оптимизация регионального экономического макета и содействие региональному скоординированному развитию, всестороннее углубление реформ и открытости, постоянное укрепление динамики и жизнеспособно-

сти развития, содействие зеленому развитию, содействие гармоничному сосуществованию между человеком и природой и содействие гармоничному сосуществованию между людьми и природой, а также постоянное повышение благосостояния людей. В основу концепции развития 14-ой пятилетки легла стратегия «двойной циркуляции». Она подразумевает развитие с опорой на внутренние источники роста («внутренняя циркуляция») при вспомогательной, но все же существенной, роли международного сотрудничества («внешняя циркуляция») [9].

В плане перечислены три ключевые задачи, которые необходимо выполнить в течение пятилетнего периода (рис. 4).

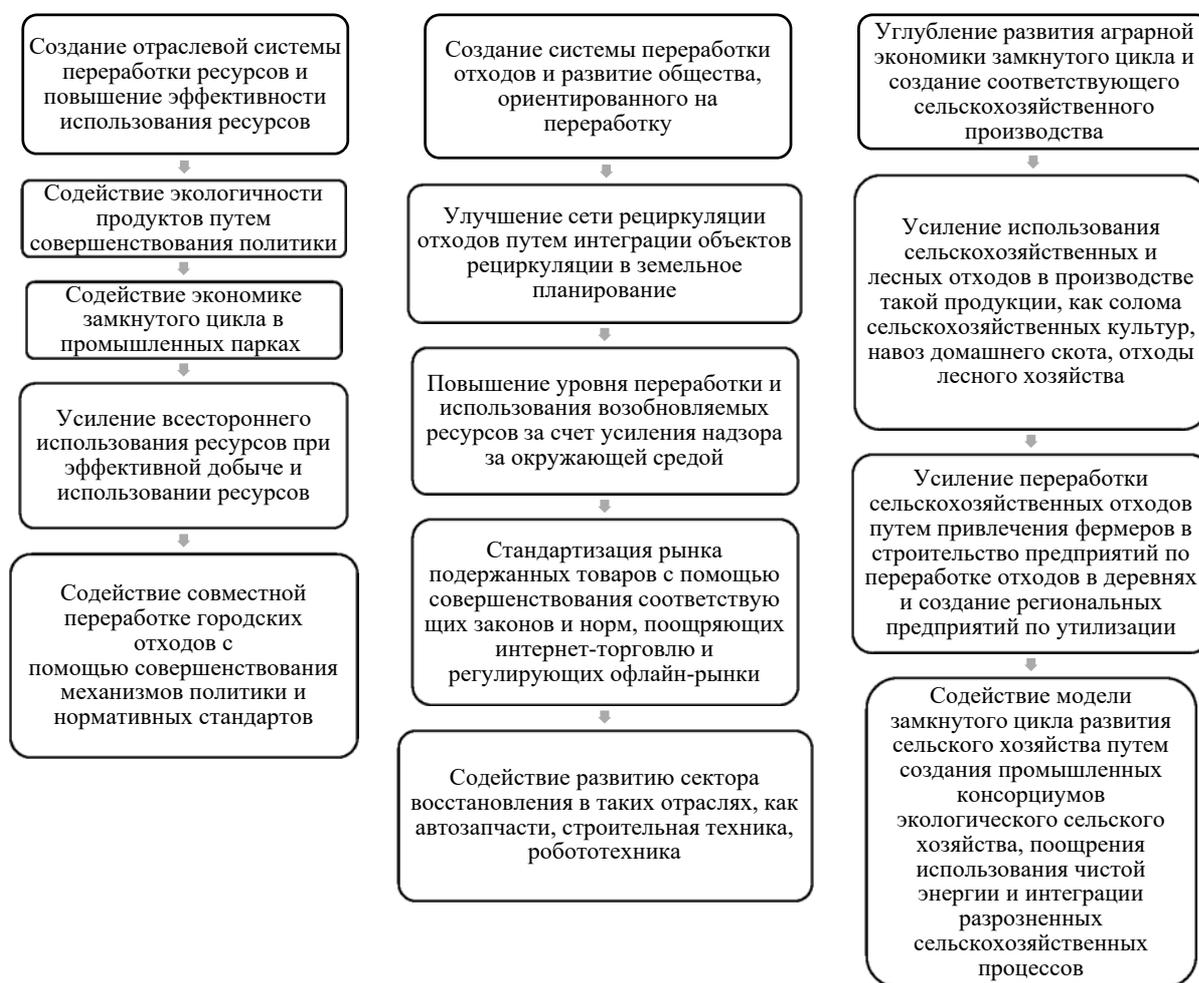


Рис. 4. Задачи циркулярной «пятилетки»

Эти задачи в значительной степени являются директивами, которые региональные правительства Китая должны интерпретировать и выполнять в соответствии с местными условиями.

В основе модели двойной циркулярной экономики лежит симметрия экономической структуры. Симметрия экономической структуры – это процесс динамического равновесия субъекта и объекта с неограниченными возможностями развития

в смысле экономики возрождения, в которой субъект доминирует в экономической деятельности. Процесс динамического баланса между различными элементами производства с динамическим балансом субъекта и объекта в качестве ядра делится на два уровня: макро и микро. Симметрия микроэкономической структуры зависит от корпоративного управления, а симметрия макроэконо-

мической структуры зависит от макроконтроля государства. Симметрия экономической структуры фокусируется на качественной симметрии между различными элементами, поэтому она отличается от общего баланса. Симметрия экономической структуры – это не только модель развития, но и метод управления, который относится к разряду симметричной экономики.

Модель двойной циркулярной экономики преобразует исходную плоскую и одномерную экономическую структуру, основанную на простом общем равновесном соотношении между предложением и потреблением, с ВВП в качестве индикатора и цели, в пятимерную трехмерную структуру, суть которой состоит в следующем: превратить рост в развитие. По сравнению с экономическим ростом, экономическое развитие является основной концепцией экономики развития. Экономическое развитие относится к качественному экономическому развитию, включая качественный и количественный, а не только количественный рост. Концепция «экономического развития» отличает экономику развития от экономики роста, объединяет экономический рост и экономическое развитие, экономическое развитие и социальное развитие, позиционирует экономику как экономику развития и превращает экономику развития в науку.

Капиталистическая рыночная экономика замедляет рост научным развитием. Придерживаясь линейного мышления, нельзя построить истинную экономику развития. Двойная круговая экономическая структура с пятимерной структурой является стержнем развития, а также стержнем экономики развития Китая.

Сравнивая 14-ую пятилетку с предыдущей, следует отметить несколько ключевых изменений, в том числе обращает внимание на следующие предложения, представленные на рис. 5.

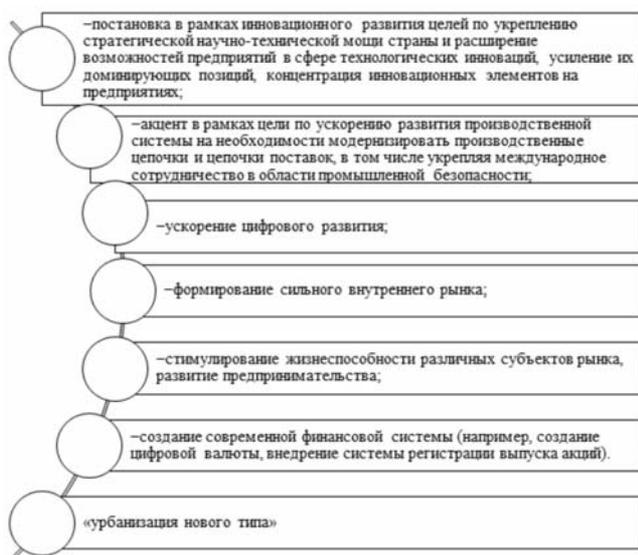


Рис. 5. Основные отличия 14-ого пятилетнего плана

Современная промышленная система основана на умной экономике (включая цифровую экономику), крупной индустрии здравоохранения в качестве ядра и современном сельском хозяйстве в качестве основы. Интеграция пяти основных отраслей: сельское хозяйство, промышленность, сфера услуг, информационная промышленность и индустрия знаний, - обеспечивает модернизацию промышленности и экономический рост.

Промышленная интеграция означает тот факт, что сельское хозяйство, промышленность, сфера услуг, информационная индустрия и индустрия знаний, которые возникли последовательно во времени и находятся на разных уровнях структуры, взаимно проникают и содержатся в одной и той же отрасли. Промышленная интеграция возглавляется индустрией знаний пятой отрасли, основанной на сельском хозяйстве первой отрасли, посредничестве вторичной промышленности, сфере услуг третичной отрасли в качестве ядра и информационной индустрии четвертой отрасли в качестве основного.

В целом можно прийти к выводу, что переход к экономике «двойной циркуляции» имеет достаточно благоприятных условий, которые в основном проявляются в четырех уровнях:

Во-первых, общий объем и масштабы экономики Китая достигли нового этапа. В частности, модернизация промышленности, в которой в последние годы преобладают информационные технологии и цифровая экономика, способствовала процветанию формирующейся экономики и повысила устойчивость экономики и развитию рынка.

Во-вторых, зависимость китайской экономики от внешнего спроса значительно снизилась и система двойного цикла, основанная на большом внутреннем цикле, продолжает формироваться.

В-третьих, экономика «двойной циркуляции», основанная на внутреннем цикле, является долгосрочной инициативой, которая уже давно продвигается в режиме высококачественного развития Китая и уже имеет достаточную стратегическую основу и условия.

В-четвертых, содействие созданию системы двойного цикла является стратегической мерой, которая соответствует внутреннему и внешнему развитию страны.

### Заключение

В итоге рассмотрения данного вопроса можно сказать, что в целом статус экономической и торговой державы Китая, в период 13-пятилетки, укрепился, а строительство экономической и торговой державы неуклонно продвинулось вперед. Новая промышленная структура и региональная экономическая структура были первоначально сформированы, что способствовало структурным реформам на стороне предложения, всесторонне углу-

было реформы и расширило открытость, приложило большие усилия для содействия качественному развитию и дальнейшему укреплению динамики экономического и социального развития.

В целом можно прийти к выводу, что в обозримом будущем, по меньшей мере в 14-й пятилетке (2021-2025 гг.), ключевым фактором экономической устойчивости КНР станет технологическая независимость Китая. В центре внимания 14-й пятилетки будет достижение полной независимости в ключевых областях науки и технологий, включая полупроводниковые микросхемы, новые материалы, квантовые вычисления и новые энергетические транспортные средства. Во внешнеэкономической стратегии Китая в 14-й пятилетке (2021-2025 гг.), России отводится весьма важное место, прежде всего, как крупному поставщику энергоносителей и сырья и рынку сбыта китайских товаров, включая технически все более сложные изделия машиностроения и электроники.

### Литература

1. Островский А.В. Китай становится экономической сверхдержавой / А.В. Островский. М.: Институт Дальнего Востока РАН: ООО «Издательство МБА», 2020. 496 с.
2. Министерство торговли Китайской Народной Республики / <http://russian.mofcom.gov.cn/statistic/charts.shtml> (дата обращения 10.09.2021)
3. Глобальный индекс инноваций 2020 / [https://www.wipo.int/global\\_innovation\\_index/ru/2020/](https://www.wipo.int/global_innovation_index/ru/2020/) (дата обращения 10.09.2021)
4. ГСУ КНР / <http://www.stats.gov.cn> (дата обращения 24.09.2021)
5. Чжоу Ва. Один пояс, один путь увеличивает открытость / <http://www.chinadaily.com.cn> (дата обращения 22.09.2021)
6. Голубева А.С. Северный морской путь в стратегическом сотрудничестве России и Китая // Экономика и предпринимательство. 2021. №3.
7. 40 лет экономических реформ в КНР / сост. П.Б. Каменнов; отв. ред. А.В. Островский. М.: ИДВ РАН, 2020. 320 с.
8. Отчет о выполнении плана экономического и социального развития страны на 2018 год и проекта плана экономического и социального развития страны на 2019 год / <http://www.xinhuanet.com/english/2019/03/17/c137901686/htm> (дата обращения 22.09.2021)
9. Архивы Китая «Один пояс, один путь» - воссоединение Азии / <https://reconasia.csis.org/hidden-harbors-chinas-state-backed-shipping-industry/> (дата обращения 22.09.2021)
10. Кашин В.Б., Пятачкова А.С., Смирнова В.А., Литвинов А.А., Поташев Н.А. Китайские эксперты о новом пятилетнем плане КНР // Центр комплексных европейских и международных исследований НИУ ВШЭ. 2021. 24 с.

11. Основные показатели экономического и социального развития в период «14-й пятилетки» / [http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/05/content\\_5590537.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/05/content_5590537.htm) (accessed 03.09.2021).

12. 14-й пятилетний план Китая: план роста в сложные времена / <https://www.lexology.com/library/detail.aspx> (дата обращения 29.09.2021)

13. Обзор 13-й пятилетки. / [https://en.ndrc.gov.cn/policies/202105/t20210527\\_1281402.html](https://en.ndrc.gov.cn/policies/202105/t20210527_1281402.html) (дата обращения 28.09.2021)

14. Отчет о работе правительства за 2021 год / <https://finance.sina.com.cn/china/gncj/2021-03-05/doc-ikftssaq1597259.shtml> (дата обращения 25.09.2021)

15. Четырнадцатый пятилетний план национального экономического и социального развития Китайской Народной Республики и план долгосрочных целей на 2035 год (проект) / <http://cpc.people.com.cn/n1/2021/0306/c64387-32044137.html> (дата обращения 25.09.2021)

16. Интерпретация «14-й пятилетки» / <https://www.chinanews.com/gn/2021/03-08/9427153.shtml> (дата обращения 20.09.2021)

### China in the Thirteenth Five-Year Plan: Results and Prospects Golubeva A.S.

National Research Institute of World Economy and International Relations named after E.M. Primakov of the Russian Academy of Sciences

The article examines the results of the 13th five-year plan (2016-2020). The main trends and prospects for the development of the positions of individual countries in foreign trade with China have been determined. It is noted that the period of the 13th Chinese five-year plan is simultaneously the period of implementation of the agreement on the conjunction of the EAEU and the Chinese initiative "One Belt, One Road". The article defines the features of the development of Russian-Chinese cooperation. It is concluded that energy is the basis of trade and economic cooperation between the two countries.

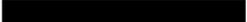
During the 13th five-year plan (2016-2020), large-scale contracts in the gas industry were signed between the countries: PJSC Gazprom and the China National Petroleum Corporation (CNPC), the Yamal LNG project. Particular attention is paid to the goals and priority areas of development outlined in the 14th five-year plan for the socio-economic development of China. The "double circulation" strategy becomes the defining strategy of the 14th five-year plan.

The transition from an export-investment growth model to a growth model is expected in connection with the expansion of the domestic consumer market. This will allow China to ensure long-term and sustainable socio-economic development even in the face of a shrinking global economy.

Keywords: 13th five-year plan, economy, foreign trade, economic cooperation, export, import, strategy, technology, innovation, China, Russia.

### References

1. Ostrovsky A.V. China is becoming an economic superpower / A.V. Ostrovsky. Moscow: Institute of the Far East of the Russian Academy of Sciences: MBA Publishing House, 2020. 496 p.
2. Ministry of Commerce of the People's Republic of China / <http://russian.mofcom.gov.cn/statistic/charts.shtml> (date of treatment 09/10/2021)
3. Global Innovation Index 2020 / [https://www.wipo.int/global\\_innovation\\_index/ru/2020/](https://www.wipo.int/global_innovation_index/ru/2020/) (date accessed 09/10/2021)
4. GSU of the PRC / <http://www.stats.gov.cn> (date of treatment 09/24/2021)
5. Zhou Wa. One Belt, One Way Increases Openness / <http://www.chinadaily.com.cn> (date of treatment 09/22/2021)
6. Golubeva A.S. Northern Sea Route in strategic cooperation between Russia and China // *Economy and Entrepreneurship*. 2021. No. 3.
7. 40 years of economic reforms in the PRC / comp. P.B. Kamennov; отв. ed. A.V. Ostrovsky. Moscow: IDV RAN, 2020. 320 p.
8. Report on the implementation of the country's economic and social development plan for 2018 and the draft country's economic and social development plan for 2019 / <http://www.xinhuanet.com/english/2019/03/17/c137901686/htm> (date of treatment 22.09.2021)

- 
9. Archives of China "One Belt, One Road" - the reunification of Asia / <https://reconasia.csis.org/hidden-harbors-chinas-state-backed-shipping-industry/> (date of access 09/22/2021)
  10. Kashin V.B., Pyatachkova A.S., Smirnova V.A., Litvinov A.A., Po-tashev N.A. Chinese experts on the new five-year plan of the PRC // Center for Comprehensive European and International Studies, National Research University Higher School of Economics. 2021.24 p.
  11. Main indicators of economic and social development in the period of the "14th five-year plan" / [http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/05/content\\_5590537.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/05/content_5590537.htm) (accessed 03.09.2021).
  12. China's 14th Five-Year Plan: A Plan for Growth in Tough Times / <https://www.lexology.com/library/detail.aspx> (accessed 09/29/2021)
  13. Review of the 13th Five-Year Plan. / [https://en.ndrc.gov.cn/policies/202105/t20210527\\_1281402.html](https://en.ndrc.gov.cn/policies/202105/t20210527_1281402.html) (date of access 28.09.2021)
  14. Report on the work of the government for 2021 / <https://finance.sina.com.cn/china/gncj/2021-03-05/doc-ikftssaq1597259.shtml> (date of treatment 09/25/2021)
  15. The fourteenth five-year plan for the national economic and social development of the People's Republic of China and the plan of long-term goals for 2035 (draft) / <http://cpc.people.com.cn/n1/2021/0306/c64387-32044137.html> (date of appeal 09/25/2021)
  16. Interpretation of the "14th five-year plan" / <https://www.chinanews.com/gn/2021/03-08/9427153.shtml> (date of treatment 09/20/2021)

# Особенности и перспективы энергетического сотрудничества России и Катара в газовой сфере

**Маркелова Эстер Александровна**

аспирант, МГИМО (У) МИД России,  
estermarkelova@tutanota.com

В статье анализируются особенности российско-катарских отношений в области энергетики на примере газового сектора. Выделяются предпосылки и факторы интенсификации двустороннего сотрудничества, анализируются совместные инициативы по координации действий при производстве и поставках природного газа. Анализируется потенциал ФСЭГ как площадки для согласования стратегий газового экспорта России и Катара с целью контроля над ценами в условиях увеличения доли СПГ на глобальном рынке природного газа. Исследуются выгоды и риски трансформации ФСЭГ в «газовый картель» в общем контексте внешней политики Катара. Также в работе оцениваются перспективы российско-катарского сотрудничества в области производства и экспорта СПГ, которое рассматривается как «конкуренция партнеров».

**Ключевые слова:** российско-катарские отношения, энергетическое сотрудничество, природный газ, ФСЭГ, СПГ, Газпром, Новатэк, нефтегазовые компании

## 1. Предпосылки сотрудничества Катара и России в газовой сфере. ФСЭГ как площадка координации стратегий на глобальном газовом рынке: возможна ли «газовая ОПЕК»?

Интенсивность и содержание энергетического сотрудничества России и Катара предопределяются статусом этих государств на мировом газовом рынке. Так, по доказанным запасам природного газа Россия является абсолютным лидером (около 50 трлн. м<sup>3</sup> по оценкам ОПЕК), Катар же занимает в этом рейтинге третье место (около 24 трлн. м<sup>3</sup> по оценкам ОПЕК) [1]. В совокупности, запасы природного газа России и Катара составляют более 50% от общемирового показателя.

Что касается объемов ежегодной добычи газа, то здесь Россия и Катар тоже находятся в числе лидеров: в 2020 г. Россия добыла 638.5 млрд. м<sup>3</sup>, а Катар – 171,3 млрд. м<sup>3</sup> (при этом Россия уступает только США, а Катар – США, Ирану и Китаю) [1].

В таких условиях перспективным направлением сотрудничества России и Катара в газовой сфере является координация действий обоих государств как крупнейших производителей природного газа в мире.

Первые шаги в этом направлении были сделаны еще в 2007 г., когда президент России В.В. Путин в рамках своего ближневосточного турне посетил Катар. В ходе этого визита катарские журналисты заинтересовались, как Путин оценивает предложение аятоллы А. Хаменеи создать «газовый картель» наподобие ОПЕК, высказанное им в беседе с секретарем Совета безопасности России И. Ивановым. Отвечая на вопрос, российский президент нашел эту идею «интересной», подчеркнув, что международное право не препятствует странам-производителям газа консультироваться и согласовывать свои подходы [2]. Более того, Путин указал, что Россия и Катар будут координировать свои действия в газовой сфере независимо от того, будет ли создан «газовая ОПЕК». При этом он указал на важность недопущения ошибок, с которыми столкнулись «другие подобные организации» (очевидно, имея в виду саму ОПЕК) [3].

Государства-члены ЕС и нефтегазовые компании Европы и США были обеспокоены перспективой возможного создания газового картеля. Предполагалось, что его организационной формой может стать созданный еще в 2001 г. Форум стран –

экспортеров газа (далее – ФСЭГ), где участниками являлись Россия, Катар, Иран и другие государства [4]. Однако эти опасения оказались напрасными: до сих пор ФСЭГ не превратился в «газовую ОПЕК», однако стал играть определенную роль в координации экспортной стратегии стран-участниц в газовом секторе.

Для этого в декабре 2008 г. ФСЭГ был преобразован в международную межправительственную организацию. У нее появился устав, согласно которому целью Форума стала защита суверенных прав на самостоятельное использование имеющихся у государств-участников запасов газа, распоряжение этими запасами в интересах собственных народов. Общими для всех приоритетами стали долгосрочные контракты, привязка цены газа к цене нефти, а также координация действий по недопущению дискриминации со стороны государств-потребителей [5].

Несмотря на наличие в составе ФСЭГ двенадцати государств, на долю которых приходится около 70% мировых запасов газа, неформальными лидерами Форума стали именно Россия и Катар. Примечательно, что идея придать ФСЭГ статус организации принадлежала В.В. Путину, а штаб-квартира ФСЭГ была создана в столице Катара Дохе. Решения России и Катара в рамках Форума часто принимались согласованно: например, в 2010 г. на десятой министерской сессии ФСЭГ представители обоих государств отклонили предложение сократить объемы поставок газа на мировые рынки с целью искусственного сокращения предложения [6].

При этом ФСЭГ так и не стал «газовой ОПЕК» – во многом в силу специфики мирового газового рынка и ценообразования на нем, которое в корне отличается от ценообразования на нефть и нефтепродукты. Согласованные действия участников потенциального газового картеля в текущих условиях не могут в той же степени влиять на цены, как это происходит в случае с действиями ОПЕК. На эту особенность неоднократно указывают российские и зарубежные эксперты [7, 8].

Основной причиной здесь является региональная фрагментация газовых рынков, вызванная объективной логистической особенностью – осуществлением поставок преимущественно с использованием трубопроводного транспорта. В результате, глобального рынка газа в подлинном смысле этого слова сегодня не существует, в силу чего регулировать цены на нем невозможно.

Однако ситуация в корне меняется с довольно интенсивным ростом мировой торговли сжиженным природным газом (далее – СПГ), которая в меньшей степени привязана к отдельным регионам с соответствующей транспортной инфраструктурой. Если на момент создания ФСЭГ в 2008 г. доля СПГ в мировой торговле газом составляла чуть более 6%, то в 2020 г. этот показатель уже

превышал 12% [9]. В перспективе данная динамика будет только усиливаться: по оценкам экспортеров Shell, к 2040 г. доля СПГ будет составлять около 60-65% от общего уровня поставок газа [10]. Как следствие, глобализация газового рынка достигнет принципиально иного уровня, на котором влияние крупнейших производителей сжиженного газа на цены станет вполне реальным.

Представляется, что заинтересованность отдельных стран-участниц Форума в контроле над мировыми ценами на газ будет повышаться с учетом объективных характеристик развития рынка СПГ. По мере увеличения добычи и ввода в эксплуатацию новых заводов, терминалов, объектов инфраструктуры, предложение будет увеличиваться, что может создать избытки СПГ в отдельных регионах мира. Другая тенденция – рост спотовой торговли, в рамках которой происходит отказ от долгосрочных контрактов, а цена на газ не привязывается к цене на нефть и нефтепродукты [11]. В итоге, как справедливо отмечает российский исследователь Е.С. Бирюков, рынок СПГ уже в ближайшее время перестанет быть рынком продавца и станет рынком покупателя [4].

В таких условиях цены на СПГ будут снижаться, что негативно скажется на экономике Катара, целиком и полностью зависящей от экспорта СПГ. За неимением альтернатив в виде магистральных трубопроводов, Катар потеряет значительную часть своих нефтегазовых доходов. Как следствие, правительство страны заинтересовано в поддержании цен на СПГ на высоком уровне [12]. Согласованность экспортной политики с другими ключевыми игроками – в первую очередь, с Россией – может позволить сохранить выгодные для Катара цены.

Отметим, что возможности координации цен на газ в рамках ФСЭГ ограничиваются некоторыми политическими факторами. Во-первых, два крупных экспортера газа, США и Австралия, не являются членами Форума, и вряд ли присоединятся к нему в обозримой перспективе. Во-вторых, три страны-участницы Форума – Россия, Иран и Венесуэла – находятся под санкционным давлением со стороны США. Катар, в свою очередь, вынужден балансировать между странами ОЭСР с одной стороны и Россией и Ираном – с другой стороны [13].

Однако, как справедливо указывает старший научный сотрудник по энергетической политике в Институте Ближнего Востока (США) Р. Маммадов, если страны ФСЭГ смогут преодолеть эти проблемы, в наибольшей степени от создания «газового картеля» выиграет Россия. По его мнению, Москва уже сыграла значимую роль в установлении мировых цен на нефть в рамках формата ОПЕК Плюс; если же удастся создать механизм контроля над ценами на газ, то «Россия сможет сыграть практически непревзойденную роль в

международной энергетической геополитике» [9]. Для экономики Катара, которая критически зависит от газовых экспортных доходов, это может означать уверенность в том, что Россия защитит «газовый картель» от возможных ценовых шоков, увеличив, тем самым, свой геополитический вес на Ближнем Востоке.

Впрочем, исследователи совершенно справедливо указывают, что в текущих геополитических условиях Россия вряд ли будет являться инициатором «газового картеля», поскольку сейчас ее доля на рынке СПГ не столь высока, чтобы выгоды от соглашений в рамках ФСЭГ были ощутимы [13]. Катар же, несмотря на объективную заинтересованность в управлении глобальным рынком СПГ, остается зависим от политических рисков. США, военные базы которых расположены на территории Катара, не одобряют подобный сговор крупнейших газовых производителей, что негативно скажется на катарско-американских отношениях, а значит, отчасти подорвет катарскую политику многовекторности [13]. В этой связи в краткосрочной перспективе наилучшей стратегией для Катара видится сохранение диалога с Россией и Ираном при одновременном укреплении экономических связей с США и другими странами Запада.

## 2. Катар и Россия на рынке СПГ. Риски и перспективы «конкуренция партнеров»

Второе направление отношений России и Катара в области газового сотрудничества касается производства и экспорта СПГ. Здесь также есть несколько факторов, определяющих динамику и содержание этих отношений, а также их перспективы.

Во-первых, Катар является крупнейшим в мире экспортером СПГ. По магистральным трубопроводам здесь экспортируется лишь 1-2% от общего объема добычи [14]. Катарский газ в сжиженном виде поставляется практически во все регионы мира, и в этом плане долгое время ни одно государство не создавало ему серьезной конкуренции.

Во-вторых, Россия в последнее десятилетие серьезно изменила свое положение на мировом рынке СПГ, навязав конкуренцию как Катару, так и другим традиционным экспортерам – Австралии, Малайзии, Нигерии (см. Рисунок 1). Так, в 2020 г. был экспортирован весь произведенный СПГ в объеме 30,2 млн. тонн [15]. Половина этого объема приходится на Европу, другая половина – на страны АТР. По сути, Россия стала новым игроком на рынке СПГ с высоким лидерским потенциалом.

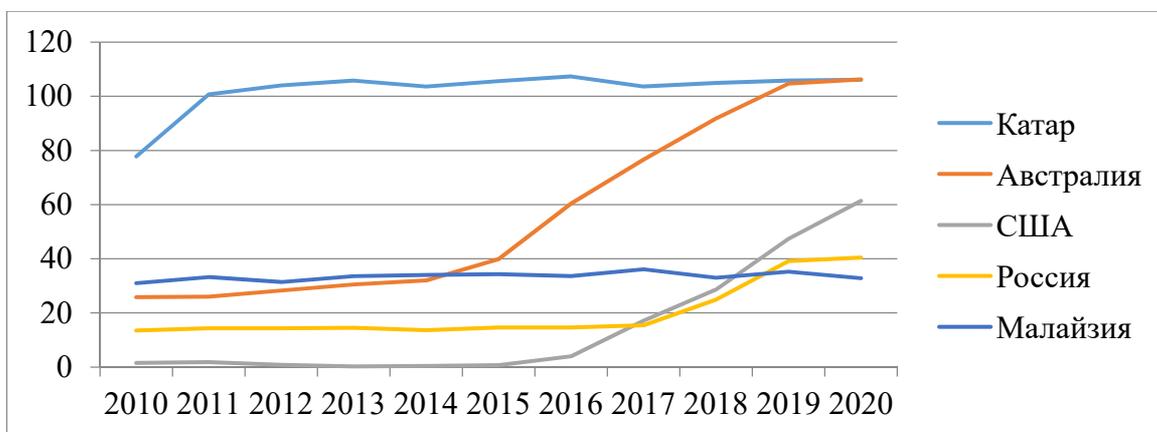


Рисунок 1. Динамика экспорта СПГ крупнейшими поставщиками, млрд. м³ (2010-2020) [16]

В таких условиях уже через десять лет, по прогнозам американского Центра стратегических и международных исследований (CSIS) лидерами в области поставок СПГ будут Катар (около 190 млрд. м³), США (около 140 млрд. м³) и Россия (около 68 млрд. м³) [17]. Австралия же, которая, как следует из данных на Рисунке 1, показала наиболее серьезную динамику экспорта СПГ за последнее десятилетие, не сможет сохранять эти позиции с учетом истощающихся запасов газа и нежеланием австралийских компаний выходить на глобальный рынок (традиционно они ограничиваются Юго-Восточной Азией) [17].

Уже сегодня конкуренция между этими тремя игроками разворачивается на европейском рынке

сбыта, где еще в 2018 г. Катар занимал первое место по поставкам СПГ, на втором находилась США, на третьем – Россия. Через год ситуация изменилась: Россия поднялась на второе место, США опустились на третье, Катар же остался лидером. Но уже в 2020 г. Катар и Россия потеряли свои позиции: лидером по поставкам стали США, экспортировавшие в ЕС более 21 млрд. м³ газа [18].

Несмотря на успехи Катара и России в освоении рынков Азиатско-тихоокеанского региона (на которые у России приходится более половины поставок), усиление США в Европе невыгодно обеим странам [19]. Стремительная американская экспансия на газовый рынок (во многом обеспеченная «сланцевой революцией», которая имеет крайне неблагоприятные экологические последствия)

настораживает Катар как традиционного поставщика СПГ в различные регионы мира.

В условиях постоянно обостряющейся конкуренции на мировом рынке газа, в том числе в сегменте СПГ, России, как новому игроку, важно обрести союзников, чтобы оставаться конкурентоспособной в долгосрочной перспективе. Практика показывает, что таким союзником является Катар. Кооперация с мировым лидером в области СПГ (а также – партнером по ФСЭГ) может позволить России более эффективно конкурировать с Австралией, США и другими крупными экспортёрами СПГ, расширять географию поставок [20].

Катарские эксперты отмечают, что потенциал конструктивного сотрудничества с Россией в газовой сфере ограничен рядом противоречий между экспортными интересами государств. В частности, Катар неизбежно потеряет часть китайского рынка по мере того, как Россия будет расширять поставки газа в Поднебесную по газопроводу «Сила Сибири». Аналогичным образом, расширение экспорта газа в Европу по новому газопроводу «Северный поток-2» снизит спрос на СПГ (в том числе, катарский) [21].

С другой стороны, оптимизм вселяет интенсивная динамика рынка СПГ: прогнозируется, что спрос на СПГ будет увеличиваться вне зависимости от того, сколько газа будут поставлять по трубопроводам [22]. Именно поэтому и Россия и Катар могут успешно объединять усилия, действуя согласованно на мировом рынке СПГ ко взаимной выгоде. В 2021 г. посол Катара в России Ахмед Аль Тани в интервью агентству Sputnik заявил, что присутствие обоих государств на одних и тех же рынках – проявление здоровой конкуренции, которая не мешает партнерским отношениям, а напротив, укрепляет их [23]. Схожее мнение выразил и министр энергетики Катара Саад Аль-Кааби, указавший, что в общие задачи России и Катара входит расширение своего присутствия на мировых газовых рынках, утверждение природного газа как «ключевого источника энергии на пути к низкоуглеродной экономике» [24].

Эксперты уже сегодня высказывают мнения, что Россия и Катар фактически координируют свои стратегии поставок СПГ в Европу с целью противодействовать растущему экономическому влиянию США [20]. Более того, как Россия, так и Катар стремятся обеспечить бурный рост производств сжиженного газа на своей территории.

Так, в 2018 г. Катар заявил о своем выходе из ОПЕК, мотивировав это решение желанием сконцентрироваться на добыче и экспорте природного газа. Министр энергетики Катара Саад Аль-Кааби заявил, что в ближайшие годы страна планирует поднять уровень добычи с 77 млн. тонн до 110 млн. тонн. Это станет возможным благодаря строительству компанией Qatar Petroleum двух новых заводов на базе восточной и южной частей северного

месторождения. Первый завод начнет функционировать к 2025 г. (именно за его счет будет обеспечен показатель в 110 млн. тонн), второй планируется запустить в 2027 г. (и обеспечить за его счет суммарный объем добычи газа в 127 млн. тонн) [25].

Россия тоже готовит амбициозные СПГ-проекты в ближайшей перспективе. Согласно долгосрочной программе развития производства сжиженного природного газа, принятой правительством Российской Федерации в 2021 г., рост производства СПГ к 2035 г. будет обеспечен за счет таких строящихся проектов, как «Арктик СПГ-2» (проектная мощность – 19,8 млн. тонн) и «Портовая СПГ» (проектная мощность – 1,5 млн. тонн), а также вероятных проектов – таких, как «Обский СПГ» (предполагаемая мощность – 5-6 млн. тонн), «Дальневосточный СПГ» (предполагаемая мощность – 6,2 млн. тонн) и ряда других заводов, которые планируются к строительству российскими компаниями [26].

В процессе увеличения производственных мощностей российские и катарские компании могут успешно взаимодействовать, делиться опытом и специалистами, оказывать друг другу консультационную поддержку.

Так, по словам посла России в Катаре Н. Холова, катарские компании при производстве СПГ используют американские технологии, в то время, как Россия может предложить своему ближневосточному партнеру собственные технологии, более удобные и дешевые. Технологическое сотрудничество, по его словам, уже осуществляется в рамках ФСЭГ, но для двусторонних отношений оно может быть особенно перспективным [27].

Катар, в свою очередь, может оказать серьезное содействие в освоении Россией новых рынков сбыта произведенного СПГ, учитывая колоссальный опыт катарских компаний в этой сфере. Примечательно, что, готовясь к запуску проекта «Ямал СПГ», российская нефтегазовая компания НОВАТЭК в 2016 г. обратилась к катарскому экспортному монополисту Qatargas за маркетинговым содействием и другой консультационной помощью в вопросах организации поставок СПГ, о чем заявил министр энергетики России А. Новак [28].

Эксперты также указывают, что сотрудничество с Катаром может облегчить России выход на рынок Японии, который имеет стратегическое значение с учетом планов японского правительства превратить страну в крупнейший центр газовой торговли в Азии [29]. Для России этот рынок важен потому, что она может предложить более низкие цены на СПГ, чем Катар или Австралия. В этой связи можно предположить, что взамен Россия может предоставить Катару доли в крупных нефтяных проектах, реализуемых «Роснефтью», а также оказать помощь Катару в его расширении на европейский рынок СПГ в рамках противодействия

американской экспансии. Дело в том, что Катар в условиях давления со стороны японских компаний-импортеров и других потребителей СПГ в Азии объективно заинтересован в диверсификации своих поставок, и особым объектом интереса здесь выступает Великобритания, а также государства Европейского союза [30]. Россия – давний игрок на европейском рынке природного газа, поэтому деловые связи российских нефтегазовых компаний могут быть полезны Катару.

Кроме того, Россия заинтересована в альянсе с Катаром еще и по политическим причинам. Как указывает старший аналитик Министерства энергетики РФ В. Воротников, Москва надеется получить выгоды из напряженности, сложившейся между Катаром и другими государствами Персидского залива. Вступив в альянс с Катаром, Россия получит возможность координировать торговлю на мировом рынке СПГ с одним из его крупнейших игроков. Эксперт отмечает, что подобная схема уже реализована с Ираном в отношении поставок газа трубопроводным транспортом [30].

Говоря о сотрудничестве России и Катара в газовом секторе, нельзя не отметить и важность бизнес-связей между отдельными компаниями. Так, «Газпром», «Лукойл», «Роснефть» и другие нефтегазовые компании из России активно инвестируют в газовый сектор Катара, действуя на основе соглашений, заключенных еще в 2007-2009 гг. с компанией Qatar Petroleum [31]. Представляется, что выгода от таких действий может состоять не только в получении прибыли, но и в обеспечении возможности влиять на экспортную политику Катара, направлять ее в нужном для Москвы направлении. Не менее значимы совместные проекты в более широком контексте экономического и военно-политического сотрудничества, что в целом отвечает национальным интересам как России, так и Катара.

### Вывод

Энергетическое сотрудничество России и Катара на сегодняшний день во многом обусловлено статусом обоих государств как крупнейших в мире производителей и экспортеров природного газа (в том числе, в сегменте СПГ). Уже с 2007-2008 гг. Россия и Катар успешно взаимодействуют по газовым вопросам не только в двустороннем формате, но и в рамках Форума стран – экспортеров газа (ФСЭГ), где Россия является неформальным лидером.

По мере динамики рынка СПГ региональная фрагментация цен на газ постепенно нивелируется, в силу чего становится возможным говорить о формировании глобального газового рынка. В таких условиях ФСЭГ теоретически может трансформироваться в «газовый картель» для контроля над ценами путем ограничения добычи и других мер, которые активно используются ОПЕК на

нефтяном рынке. Однако в настоящее время ни России, ни Катару подобная трансформация невыгодна.

Более актуальным направлением сотрудничества сегодня является двустороннее взаимодействие и договоренности по таким вопросам, как расширение поставок на традиционные рынки, завоевание новых рынков (для России это Япония и другие страны АТР, для Катара – Европа), технологическое и маркетинговое сотрудничество.

Несмотря на то, что на многих рынках СПГ Катар и Россия напрямую конкурируют, текущая ситуация может быть охарактеризована как «партнерство конкурентов», при которых возможна координация действий в сферах, представляющих взаимный интерес (это взаимное инвестиционное участие в проектах по производству СПГ, торговля технологиями, недопущение усиления США и других общих конкурентов). Такая координация может осуществляться не только на межгосударственном уровне, но и в рамках взаимодействия нефтегазовых компаний России и Катара.

Сотрудничество России с Катаром (а также Ираном как членом «газовой тройки» ФСЭГ) является выгодным не только с экономической, но и с геополитической точки зрения. Согласование внешнеэкономических стратегий в области производства и экспорта природного газа с государствами Ближнего Востока усиливает роль России в регионе, поддерживая адекватный баланс сил. Кроме того, российско-катарское энергетическое сотрудничество интенсифицирует межгосударственные и деловые связи в более широком (экономическом, военно-политическом, гуманитарном) контексте. Конструктивное и всестороннее сотрудничество, безусловно, отвечает национальным интересам как России, так и Катара.

### Литература

1. OPEC Annual Statistical Bulletin 2021 [Electronic source] // OPEC. Mode of access: [https://www.opec.org/opec\\_web/en/publications/2021.htm](https://www.opec.org/opec_web/en/publications/2021.htm) (accessed: 15.10.2021)
2. Бутрин Д. Энергогазават [Электронный ресурс] // Коммерсантъ. 30.01.2007. Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/737992> (дата обращения: 15.10.2021)
3. Fattah H. Putin Visits Qatar for Talks on Natural Gas and Trade [Electronic source] // The New York Times. 13.02.2007. Mode of access: <https://www.nytimes.com/2007/02/13/world/middleeast/13putin.html> (accessed: 15.10.2021)
4. Бирюков Е.С. Форум стран-экспортеров газа - амбициозный проект с нераскрытым потенциалом // Российский внешнеэкономический вестник. 2015. №10.
5. Mission and Objectives [Electronic source] // GECF official website. Mode of access:

<https://www.gecf.org/about/mission-objectives.aspx> (accessed: 15.10.2021)

6. Интервью генерального секретаря ФСЭГ Леонида Бохановского президенту ПИР-Центра Владимиру Орлову // Индекс безопасности. 2010. №3.

7. Finon D. Russia and the "Gas-OPEC". Real or Perceived Threat? // IFRI, NIS Center, 2007.

8. Шмагин А.Е., Максимова В.Ф. Формирование картеля стран - экспортеров газа: возможности и перспективы // Статистика и экономика. 2014. №6-2.

9. Mammadov R. Could a gas cartel become as powerful as OPEC? [Electronic source] // MEI. 6.06.2019. Mode of access: <https://www.mei.edu/publications/could-gas-cartel-become-powerful-opec> (accessed: 15.10.2021)

10. Shell LNG Outlook 2020 [Electronic source] // Shell. Mode of access: <https://www.shell.com/energy-and-innovation/natural-gas/liquefied-natural-gas-lng/lng-outlook-2020.html#iframe=L3dIYmFwcHMvTE5HX291dGxvb2sv> (accessed: 15.10.2021)

11. LNG Market Trends and Their Implications: IEA Technology report — June 2019 [Electronic source] // IEA official website. Mode of access: <https://www.iea.org/reports/lng-market-trends-and-their-implications> (accessed: 15.10.2021)

12. Арафат Али Жаргон. Катар и изменение его внешней политики: союзники и враги. Al Manhal, 2016.

13. Dırıöz A.O., Erbil E. The Prospects of Natural Gas Organization in Light of Qatar's OPEC Exit: Some Critical Reflections // The Extractive Industries and Society. 2021. №2 (8).

14. MarketLine Industry Profile: Oil & Gas in Qatar // Oil & Gas Industry Profile: Qatar. June, 2021.

15. Итоговый отчет о результатах и основных направлениях деятельности Минэнерго России и отраслей ТЭК в 2020 году [Электронный ресурс] // Официальный сайт Минэнерго России. Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/view-pdf/20322/154188> (дата обращения: 15.10.2021)

16. BP's Statistical Review of World Energy 2021 [Electronic source] // <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html> (accessed: 15.10.2021)

17. Tsafos N. The Era of the Gas Mega-Players [Electronic source] // CSIS Report. 10.09.2019. Mode of access: <https://www.csis.org/analysis/era-gas-mega-players> (accessed: 16.10.2021)

18. Quarterly Report Energy on European Gas Markets // Market Observatory for Energy. 2020. №4 (13)

19. США стали главным поставщиком СПГ на рынок Европы [Электронный ресурс] // Прайм. Агентство экономической информации. Режим доступа:

<https://1prime.ru/gas/20210517/833683654.html> (дата обращения: 16.10.2021)

20. Hunter N. Qatar, Russia adjust tactics for European LNG exports in March [Electronic source] // S&P Global. Mode of access: <https://www.spglobal.com/platts/en/market-insights/latest-news/natural-gas/040320-qatar-russia-adjust-tactics-for-european-lng-exports-in-march> (accessed: 16.10.2021)

21. Навигационная неопределенность: реакция Катара на мировой газовый бум). Doha: Brookings Institute, 2015.

22. Global LNG outlook 2021-25 overview [Electronic source] // Bloomberg <https://www.bloomberg.com/professional/blog/global-lng-outlook-2021-25-overview/> (accessed: 16.10.2021)

23. Посол Катара: Мы конкурируем с Россией на газовом рынке, но мы не «клоуны» [Электронный ресурс] // SputnikNews. 28.04.2021. Режим доступа: [https://arabic.sputniknews.com/arab\\_world/202104281048833363](https://arabic.sputniknews.com/arab_world/202104281048833363) (дата обращения: 16.10.2021)

24. Катар и Россия укрепляют сотрудничество в различных сферах энергетики [Электронный ресурс] // Al-Sharq. 8.10.2019. Режим доступа: <https://al-sharq.com/article/04/10/2019/> (дата обращения: 16.10.2021)

25. Катар нацелен на СПГ-лидерство [Электронный ресурс] // Нефтегаз.Ру. 12.02.2021. Режим доступа: <https://neftegaz.ru/news/spg-szhizhennyu-prirodnyy-gaz/664322-katar-natselen-na-spg-liderstvo-prinyato-okonchatelnoe-investitsionnoe-reshenie-po-krupneyshemu-spg-/> (дата обращения: 18.10.2021)

26. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 16 марта 2021 г. № 640-р «Об утверждении Долгосрочной программы развития производства сжиженного природного газа в Российской Федерации» // СПС «КонсультантПлюс»

27. Совместные российско-катарские планы по развитию рынка природного газа [Электронный ресурс] // SputnikNews. 20.03.2019. Режим доступа: <https://arabic.sputniknews.com/russia/201903201039879684> (дата обращения: 18.10.2021)

28. Россия: Новатэк заинтересован в сотрудничестве с Qatargas в области маркетинга СПГ [Электронный ресурс] // Reuters. 3.06.2016. Режим доступа: <https://www.reuters.com/article/oegbs-russia-qatar-ea7-idARAKCN0YP20Z> (дата обращения: 18.10.2021)

29. Негиси М. Япония пересматривает условия закупки СПГ [Электронный ресурс] // Ведомости. 20.06.2016. Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2016/06/21/646079-yaponiya-peresmatrivaet-usloviya-zakupki-spg> (дата обращения: 18.10.2021)

30. Gerden E. Russia eyes Qatar in fight for global LNG market [Electronic source] // Gas Processing &

LNG. Mode of access: <http://www.gasprocessingnews.com/columns/201808/industry-perspectives.aspx> (accessed: 18.10.2021)

31. Yetiv S., Oskarsson K. *Challenged Hegemony The United States, China, and Russia in the Persian Gulf*. Stanford: Stanford University Press, 2018.

#### Features and prospects of energy cooperation between Russia and Qatar in the gas sector

Markelova E.A.

MGIMO (U) MFA of Russia

The article analyzes the features of Russian-Qatari relations in the field of energy on the example of the gas sector. The prerequisites and factors for the intensification of bilateral cooperation are highlighted, joint initiatives for the coordination of actions in the production and supply of natural gas are analyzed. The potential of the GECF as a platform for coordinating gas export strategies of Russia and Qatar in order to control prices in the face of an increasing share of LNG in the global natural gas market is analyzed. The article examines the benefits and risks of transforming the GECF into a "gas cartel" in the general context of Qatar's foreign policy. The paper also assesses the prospects for Russian-Qatari cooperation in the production and export of LNG, which is considered as "competition between partners".

Keywords: Russian-Qatari relations, energy cooperation, natural gas, GECF, LNG, Gazprom, Novatek, oil and gas companies

#### References

- OPEC Annual Statistical Bulletin 2021 [Electronic source] // OPEC. Mode of access: [https://www.opec.org/opec\\_web/en/publications/202.htm](https://www.opec.org/opec_web/en/publications/202.htm) (accessed: 10/15/2021)
- Butrin D. Energogazavazat [Electronic resource] // Kommersant. 30.01.2007. Access mode: <https://www.kommersant.ru/doc/737992> (date of access: 15.10.2021)
- Fattah H. Putin Visits Qatar for Talks on Natural Gas and Trade [Electronic source] // The New York Times. 13.02.2007. Mode of access: <https://www.nytimes.com/2007/02/13/world/middleeast/13putin.html> (accessed: 10/15/2021)
- Biryukov E.S. Gas Exporting Countries Forum - an ambitious project with undisclosed potential // Russian Foreign Economic Bulletin. 2015. No. 10.
- Mission and Objectives [Electronic source] // GECF official website. Mode of access: <https://www.gecf.org/about/mission-objectives.aspx> (accessed: 15.10.2021)
- Interview of the FECC General Secretary Leonid Bokhanovsky to the PIR Center President Vladimir Orlov // Security Index. 2010. No. 3.
- Finon D. Russia and the "Gas-OPEC". Real or Perceived Threat? // IFRI, NIS Center, 2007.
- Shmagin A.E., Maksimova V.F. Formation of a cartel of gas exporting countries: opportunities and prospects // Statistics and Economics. 2014. No. 6-2.
- Mammadov R. Could a gas cartel become as powerful as OPEC? [Electronic source] // MEI. 6.06.2019. Mode of access: <https://www.mei.edu/publications/could-gas-cartel-become-powerful-opec> (accessed: 10/15/2021)
- Shell LNG Outlook 2020 [Electronic source] // Shell. Mode of access: <https://www.shell.com/energy-and-innovation/natural-gas/liquefied-natural-gas-lng/lng-outlook-2020.html#frame=L3dlYmFwcHMvTE5HX291dGxvb2sv> (accessed: 10/15/2021)
- LNG Market Trends and Their Implications: IEA Technology report - June 2019 [Electronic source] // IEA official website. Mode of access: <https://www.iea.org/reports/lng-market-trends-and-their-implications> (accessed: 10/15/2021)
- Arafat Ali Jargon. *Qatar and the Change in Its Foreign Policy: Allies and Enemies*. Al Manhal, 2016.
- Diriöz A.O., Erbil E. The Prospects of Natural Gas Organization in Light of Qatar's OPEC Exit: Some Critical Reflections // The Extractive Industries and Society. 2021. No. 2 (8).
- MarketLine Industry Profile: Oil & Gas in Qatar // Oil & Gas Industry Profile: Qatar. June, 2021.
- Final report on the results and main activities of the Ministry of Energy of Russia and the sectors of the fuel and energy complex in 2020 [Electronic resource] // Official website of the Ministry of Energy of Russia. Access mode: <https://minenergo.gov.ru/view-pdf/20322/154188> (date of access: 15.10.2021)
- BP's Statistical Review of World Energy 2021 [Electronic source] // <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html> (accessed: 15.10.2021)
- Tsafos N. The Era of the Gas Mega-Players [Electronic source] // CSIS Report. 09/10/2019. Mode of access: <https://www.csis.org/analysis/era-gas-mega-players> (accessed: 10/16/2021)
- Quarterly Report Energy on European Gas Markets // Market Observatory for Energy. 2020. No.4 (13)
- The United States has become the main supplier of LNG to the European market [Electronic resource] // Prime. Economic Information Agency. Access mode: <https://1prime.ru/gas/20210517/833683654.html> (date of access: 16.10.2021)
- Hunter N. Qatar, Russia adjust tactics for European LNG exports in March [Electronic source] // S&P Global. Mode of access: <https://www.spglobal.com/platts/en/market-insights/latest-news/natural-gas/040320-qatar-russia-adjust-tactics-for-european-lng-exports-in-march> (accessed: 10/16/2021)
- Navigational Uncertainty: Qatar's Response to the Global Gas Boom. Doha: Brookings Institute, 2015.
- Global LNG outlook 2021-25 overview [Electronic source] // Bloomberg <https://www.bloomberg.com/professional/blog/global-lng-outlook-2021-25-overview/> (accessed: 16.10.2021)
- Ambassador of Qatar: We compete with Russia in the gas market, but we are not "loyal" [Electronic resource] // SputnikNews. 04/28/2021. Access mode: [https://arabic.sputniknews.com/arab\\_world/202104281048833363](https://arabic.sputniknews.com/arab_world/202104281048833363) (date accessed: 10/16/2021)
- Qatar and Russia are strengthening cooperation in various fields of energy [Electronic resource] // Al-Sharq. 8.10.2019. Access mode: <https://al-sharq.com/article/04/10/2019/> (date accessed: 16.10.2021)
- Qatar aims at LNG leadership [Electronic resource] // Neftegaz.Ru. 02/12/2021. Access mode: <https://neftgaz.ru/news/spg-szhzhennyy-pronodnyy-gaz/664322-katar-natselen-na-spg-liderstvo-prinyatokonchatelnoe-investitsionnoe-reshenie-po-krupneysheму-spg/> (date access: 10/18/2021)
- Order of the Government of the Russian Federation dated March 16, 2021 No. 640-r "On approval of the Long-term program for the development of liquefied natural gas production in the Russian Federation" // ATP ConsultantPlus
- Joint Russian-Qatari plans for the development of the natural gas market [Electronic resource] // SputnikNews. 03/20/2019. Access mode: <https://arabic.sputniknews.com/russia/201903201039879684> (date accessed: 18.10.2021)
- Russia: Novatek is interested in cooperation with Qatargas in the field of LNG marketing [Electronic resource] // Reuters. 06/03/2016. Access mode: <https://www.reuters.com/article/oegbs-russia-qatar-ea7-idARAKCN0YP20Z> (date accessed: 18.10.2021)
- Negishi M. Japan is revising the conditions for the purchase of LNG [Electronic resource] // Vedomosti. 06/20/2016. Access mode: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2016/06/21/646079-yaponiya-peresmatrivaet-usloviya-zakupki-spg> (date accessed: 18.10.2021)
- Gerden E. Russia eyes Qatar in fight for global LNG market [Electronic source] // Gas Processing & LNG. Mode of access: <http://www.gasprocessingnews.com/columns/201808/industry-perspectives.aspx> (accessed: 18.10.2021)
- Yetiv S., Oskarsson K. *Challenged Hegemony The United States, China, and Russia in the Persian Gulf*. Stanford: Stanford University Press, 2018.

# Цифровая безопасность интеграционного сотрудничества в рамках ЕАЭС с учетом глобальных вызовов цифровой трансформации

## Ситников Евгений Викторович

кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и маркетинга ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева», e. sitn@yandex. ru

## Гавриленко Николай Иванович

доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента и маркетинга ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева», nig53@yandex.ru

**Вакуленко Владимир Федорович**, кандидат политических наук, доцент кафедры менеджмента и маркетинга, проректор по общим вопросам ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», vvakulenko@muctr.ru

## Шушунова Татьяна Николаевна

кандидат технических наук, доцент кафедры менеджмента и маркетинга ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева», serg-1167@yandex. ru

## Гринев Никита Николаевич

кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и маркетинга ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева», grin. n@yandex. ru

В статье рассматриваются сложности перехода к цифровой экономике ЕАЭС как ключевого драйвера экономического развития Союза, проведен анализ влияния уровня развития цифровых технологий на конкурентоспособность стран и экономических союзов. Ограниченное понимание преимуществ и рисков цифровой трансформации привело к тому, что безопасность отстает от быстрых темпов инноваций и развертывания цифровой инфраструктуры, что создает значительные риски экономической и политической безопасности единого экономического пространства ЕАЭС. Огромные массивы данных накапливают крупнейшие транснациональные онлайн-сервисные компании США – Google, Amazon, Apple и Facebook, и Китая, которые даже в период пандемии Covid-19 не сократили свое присутствие на едином экономическом пространстве ЕАЭС, а наоборот – упрочили свое положение. Понимание рисков, возникающих вследствие деятельности иностранных цифровых платформ и экосистем, позволит обеспечить необходимую гибкость регуляторного инструментария и его своевременную адаптацию под меняющиеся условия.

**Ключевые слова:** цифровая безопасность, цифровая трансформация, цифровая повестка ЕАЭС, онлайн-сервисные компании, цифровые технологии.

## Введение

На Большом евразийском пространстве основными проектами развития являются: «Экономический пояс шелкового пути» (ЭПШП), ЕАЭС и ЕС. В этих проектах заложены перспективы евразийского партнерства в условиях глобального соперничества. В каждом из них заложена своя цивилизационная основа и стремление к достижению поставленных целей путем интеграции. Для каждой из стран общая цель выражается как способ взаимодействия с партнерами в различных форматах сотрудничества для более полной реализации своих экономических интересов, расширения сфер влияния и укрепления своего статуса.

Для России ее коротко можно сформулировать как усиление влияния в Большой Евразии в рамках как национального государства, так и ЕАЭС, поскольку наша страна определяет его инвестиционный, инновационный, экономический и торгово-финансовый потенциал. Одновременно важна роль России в обеспечении безопасности ЕАЭС. К сожалению из-за слабости отечественной экономики, нахождения под санкциями, внутренних проблем и вызовов РФ вынуждена маневрировать в поисках оптимального формата на глобальном евразийском пространстве.

Одним из ключевых драйверов экономического развития ЕАЭС является переход к цифровой экономике. В настоящее время уровень развития цифровых технологий играет решающую роль в конкурентной борьбе и жизнеспособности стран и экономических союзов. Перспективы и актуальность цифрового развития экономик государств ЕАЭС нашли отражение в Основных направлениях цифровой повестки ЕАЭС до 2025 г., где цифровая трансформация подчеркивается как ключевой фактор развития [1].

## Перспективы цифровой повестки ЕАЭС

Цифровая повестка ЕАЭС позволит достичь синергетического эффекта и обеспечит новое качество устойчивого экономического роста, откроет новые возможности для формирования общего рынка труда, повышение производительности в приоритетных областях. Появление новых спосо-

бов взаимодействия между людьми, сообществами и правительствами, доступа к информации, использование новых бизнес-процессов, цифровых моделей, создание цифровых активов, а также постепенное исчезновение географических и физических барьеров откроют новые перспективы для экономического, социального и культурного развития ЕАЭС, роста международной конкурентоспособности его членов.

На стратегическом уровне управления ЕАЭС цифровые технологии способствует улучшению прогнозирования и анализа тенденций, продвижению прозрачности правительств в рамках ЕАЭС, расширению прав и возможностей граждан; на тактическом – совершенствованию планирования, более эффективному соблюдению нормативных требований в системе регулятивных «песочниц», цифровой прослеживаемости продуктов и активов, снижению затрат, генерированию новых потоков доходов на основе цифровой торговли и промышленной кооперации стран ЕАЭС; на операционном – повышению эффективности и гибкости услуг. Примером начала успешной реализации цифровой повестки ЕАЭС может служить создание цифровой экосистемы в сфере занятости граждан ЕАЭС – первый цифровой проект «Работа без границ», запущенный 1 июля 2021 г., который позволяет работодателям и соискателям получить доступ к национальным базам вакансий всех государств – членов Союза. При этом персональные данные граждан полностью защищены, так как не передаются через систему «Работа без границ» [2]. Стратегическими направлениями развития евразийской экономической интеграции до 2025 года предусмотрено формирование целой экосистемы цифровых сервисов в сфере трудоустройства и занятости граждан государств – членов Союза, «Евразийской бирже труда», включая информационную поддержку соискателей и работодателей, электронный трудовой договор, профориентационную диагностику, маркетплейс обучающих курсов и других сопутствующих услуг, внедрение мобильного приложения и другие сервисы.

### **Потенциальные риски цифровой повестки ЕАЭС**

Вместе с тем, открывающиеся преимущества от использования цифровых технологий необходимо сопоставлять с потенциальными рисками от их внедрения. И наиболее важные из них связаны с владением данными, такими как безопасность, конфиденциальность и обмен информацией, что требует разработки новых подходов к обеспечению безопасного и этичного использования сгенерированных данных, управления данными. Страны ЕАЭС предпочитают цифровую трансформацию из-за преимуществ, которые, как ожидается, принесут цифровые технологии в целом, од-

нако достижение этих конечных преимуществ может привести к структурным непредсказуемым изменениям. Правительства стран ЕАЭС могут недооценивать влияние внедрения цифровых технологий и не полностью понимать организационные условия и последствия успешного их внедрения. Однако цифровая повестка обязательно имеет как возможности, так и ограничения для стран ЕАЭС. Какое значение доминирует, может зависеть от множества факторов, включая цифровую автономность, возможности, действия и мотивы субъектов, реализующих и использующих цифровые технологии.

Ограниченное понимание преимуществ и рисков цифровой трансформации привело к тому, что безопасность отстает от быстрых темпов инноваций и развертывания цифровой инфраструктуры, что создает значительные риски экономической и политической безопасности. Цифровая экономика – экономика данных. Огромные массивы данных накапливают крупнейшие транснациональные онлайн-сервисные компании США – Google, Amazon, Apple и Facebook, и Китая. При этом цифровые технологии, основанные на использовании инструментов искусственного интеллекта и машинного обучения создают на основе этих данных новые знания, включая предиктивную аналитику, которая позволяет знать *не только вероятное будущее, но и как это будущее формируется, и как на него можно влиять. Это совершенно новое качество знания не только о всех процессах производства, распределения и сбыта, но и о поведении и ценностных предпочтениях граждан того или иного государства. Синергия этих знаний создает абсолютно новый уникальный актив, которым владеют крупнейшие цифровые гиганты. Они знают о гражданах страны больше, чем их правительства и могут влиять на их поведение, контролируя социальные сети, платформы, электронные и печатные СМИ, владея информацией о базовых потребностях конкретного человека в рамках построения своей модели.*

*Среди стран ЕАЭС лишь на рынке РФ присутствуют сильные национальные цифровые экосистемы, составляющие достойную конкуренцию глобальным мировым гигантам. Однако российским цифровым компаниям будет все сложнее поддерживать технологическое лидерство в ЕАЭС и выдерживать конкуренцию с интернет-гигантами. Даже в период пандемии Covid-19 ни одна иностранная крупная цифровая корпорация не сократила присутствие на едином экономическом пространстве ЕАЭС, а наоборот – упрочила свое положение [3]. Союз, имеющий такие проблемы и нерешенные вопросы, даже после восстановления своей экономики до пандемийного уровня, будет иметь мало возможностей для достойной конкуренции или плодотворного парт-*

нерства на евразийском пространстве. Альтернативой к этому является цифровая перезагрузка интеграции и придания ЕАЭС нового качества, которое должно способствовать гармоничному и быстрому развитию стран-членов Союза с повышением жизненного уровня.

*Отсутствие регулирования деятельности глобальных цифровых компаний может привнести новые риски для стран-участниц ЕАЭС, включая риски недобросовестной конкуренции и монополизации отдельных сегментов рынка иностранными компаниями, технологий, неправомерного использования персональных данных граждан, недостаточного уровня информационной безопасности и защиты от мошенничества.*

Для минимизации негативных последствий неконтролируемой деятельности цифровых транснациональных компаний на региональном рынке ЕАЭС необходимо принятие адекватных регуляторных и надзорных мер, и в связи с этим требуется уже в ближайшее время модернизация регуляторного поля. Понимание рисков, возникающих вследствие деятельности иностранных цифровых платформ и экосистем, позволит обеспечить необходимую гибкость регуляторного инструментария и его своевременную адаптацию под меняющиеся условия.

#### **Регуляторные механизмы цифровой повестки ЕАЭС**

Регуляторные меры в ЕАЭС должны обеспечить защиту конкурентной среды единого экономического пространства в условиях потенциально быстрого усиления доминирования глобальных экосистем. Трансграничный характер деятельности иностранных цифровых гигантов может привести к тому, что они в короткие сроки займут доминирующее положение в экономическом пространстве ЕАЭС [4].

Для достижения высокого уровня цифровой безопасности странам ЕАЭС необходимы компетенции для разработки и внедрения собственных цифровых решений и инструментов, создания национальных *цифровых инфраструктур* собственными силами с применением национальных технологических решений, обеспечить хранение, обработку и дальнейшую передачу данных в рамках национальных решений, разработок и инфраструктур. Этому будет способствовать создание институциональной и правовой основы цифровой повестки дня, запуск программ по повышению общего уровня цифровых навыков и цифровой грамотности среди широких слоев общества, выделение достаточных финансовых ресурсов для развертывания новых телекоммуникационных услуг, включая широкополосный доступ в Интернет.

Перед ЕАЭС стоит задача способствовать максимальной самодостаточности Союза, объединив

усилия всех государств. Необходимо задействовать механизмы мотивации бизнес-сообщества к созданию совместных цифровых экосистем и платформ, стимулированию экспорта и рациональному сокращению импорта.

Изучение международного опыта, показало, что ужесточение политики регуляторов по отношению к электронным платформам – общемировой тренд, это происходит и в США, и в ЕС, и в Китае. При этом у Amazon доля в ритейле составляет 40%, а подконтрольные Alibaba площадки – Tmall и Taobao - контролируют больше 50% рынка [5].

Европейский союз вырабатывает защитные механизмы от проникновения в экономическую и общественную жизнь союзных государств иностранных цифровых гигантов – центров знания, влияния и капитала, в Стратегии в области данных Европейского союза 2020 г. [6].

В Китае растущие цифровые компании поддерживаются правительством, а их развитие происходит практически в свободном правовом поле – до того момента, когда компания становится слишком крупной и начинает подменять своей деятельностью функции государства или отдельных регуляторов. Так власти Китая подняли вопрос недостаточной защиты личных данных пользователей в приложениях ведущих IT-корпораций: в 2020 году, а в 2021 г. потребовали от Alibaba размежевания финансового и технологического бизнеса, интернет-регулятор оштрафовал 100 приложений из сферы e-commerce и онлайн-банкинга, 40 из которых принадлежали Alibaba, другие – Tencent, Baidu и Xiaomi за ненадлежащие меры по защите личных данных пользователей [7].

#### **Выводы**

Регуляторная политика ЕАЭС по отношению к цифровым экосистемам сейчас находится в стадии активного формирования – эффективность традиционных механизмов регулирования снижается, новые пока только создаются. Эффективность цифровой трансформации ЕАЭС требует скоординированного подхода в рамках цифрового развития как на национальном, так и на союзном уровнях, включая поощрение совместной исследовательской деятельности цифровой безопасности, разработку гибких механизмов адресной помощи экономическому развитию и построение эффективной системы безопасности на основе совместных проектов.

При этом, как показывает международная практика, позднее применение регуляторных инструментов ведет к накоплению рисков и вынужденным радикальным шагам, болезненно воспринимаемым бизнесом и обществом в целом. Своевременное установление правил, ограничений и требований можно рассматривать как наиболее благоприятный регуляторный сценарий.

## Литература

1. Цифровая повестка Евразийского экономического союза до 2025 года: перспективы и рекомендации. [Электронный ресурс] // [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/SiteAssets/Oбзор\\_ВБ.pdf](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/SiteAssets/Oбзор_ВБ.pdf)
2. Работа без границ. Международная система поиска работы и подбора персонала на территории стран ЕАЭС: Армении, Беларуси, Казахстана, Кыргызстана и России. [Электронный ресурс] // <https://trudvsem.ru/rbg/help>
3. Слуцкий Л.Э., Худоренко Е.А. ЕАЭС: Уроки пандемии // Сравнительная политика. 2020. №4. [Электронный ресурс] // <https://cyberleninka.ru/article/n/eaes-uroki-pandemii> (дата обращения: 07.10.2021).
4. Иванов А. Антимонопольное регулирование цифровых рынков на пространстве ЕАЭС. [Электронный ресурс] // [https://ild.hse.ru/data/2020/11/27/1350698576/Презентация\\_антимонопольное\\_регулирование\\_ЕАЭС](https://ild.hse.ru/data/2020/11/27/1350698576/Презентация_антимонопольное_регулирование_ЕАЭС).
5. Смит Дж. Главные новости: падение в Китае и разочарование Amazon. [Электронный ресурс] // <https://ru.investing.com/news/economy/article-2072982>
6. Зиновьева Е.С., Булва В.И. Цифровой суверенитет европейского союза // Современная Европа. 2021. №2. . [Электронный ресурс] // <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoy-suverenitet-evropeyskogo-soyuza>
7. Китай начал антимонопольное расследование в отношении Alibaba. [Электронный ресурс] // <https://www.rbc.ru/business/24/12/2020/5fe405d49a7947380ca4a830>

## Digital security of integration cooperation within the EAEU, taking into account the global challenges of digital transformation Sitnikov E.V., Gavrilenko N. I., Vakulenko VF, Shushunova T.N., Grinev N.N.

Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia

The article examines the difficulties of the transition to the digital economy of the EAEU as a key driver of the economic development of the Union, analyzes the impact of the level of development of digital technologies on the competitiveness of countries and economic unions. Limited understanding of the benefits and risks of digital transformation has led to the fact that security lags behind the rapid pace of innovation and deployment of digital infrastructure, which poses significant risks to the economic and political security of the common economic space of the EAEU. Huge amounts of data are accumulated by the largest transnational online service companies in the United States - Google, Amazon, Apple and Facebook, and China, which, even during the Covid-19 pandemic, did not reduce their presence in the single economic space of the EAEU, but, on the contrary, strengthened their position. Understanding the risks arising from the activities of foreign digital platforms and ecosystems will provide the necessary flexibility of the regulatory toolkit and its timely adaptation to changing conditions.

Keywords: digital security, digital transformation, digital agenda of the EAEU, online service companies, digital technologies.

## References

1. Digital Agenda of the Eurasian Economic Union until 2025: Prospects and Recommendations. [Electronic resource] // [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/SiteAssets/WB\\_Review.pdf](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/SiteAssets/WB_Review.pdf)
2. Work without borders. International job search and recruiting system in the territory of the EAEU countries: Armenia, Belarus, Kazakhstan, Kyrgyzstan and Russia. [Electronic resource] // <https://trudvsem.ru/rbg/help>
3. Slutsky L.E., Khudorenko E.A. EAEU: Lessons from the Pandemic // Comparative Politics. 2020. No. 4. [Electronic resource] // <https://cyberleninka.ru/article/n/eaes-uroki-pandemii> (date accessed: 07.10.2021).
4. Ivanov A. Antimonopoly regulation of digital markets in the EAEU space. [Electronic resource] // [https://ild.hse.ru/data/2020/11/27/1350698576/Presentation\\_antimonopoly\\_regulation\\_EEU](https://ild.hse.ru/data/2020/11/27/1350698576/Presentation_antimonopoly_regulation_EEU).
5. Smith J. Breaking News: China Fall and Amazon Disappointment. [Electronic resource] // <https://ru.investing.com/news/economy/article-2072982>
6. Zinovyeva E.S., Bulva V.I. Digital sovereignty of the European Union // Modern Europe. 2021. No. 2. ... [Electronic resource] // <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoy-suverenitet-evropeyskogo-soyuza>
7. China has launched an antitrust investigation against Alibaba. [Electronic resource] // <https://www.rbc.ru/business/24/12/2020/5fe405d49a7947380ca4a830>

# Стратегия развития предприятия и ее влияние на финансово-хозяйственный результат деятельности

**Сухотерин Дмитрий Александрович**

независимый исследователь, директор ТОО «ROSS-COMPUTERS», dmitriy\_sa@mail.ru

В статье рассматриваются стратегии развития предприятия и их влияние на финансово-хозяйственный результат деятельности. На основе компаний, претерпевших трансформацию в области устойчивого развития, обнаружено, что эти компании приняли три основные стратегии по превращению рисков устойчивого развития в возможности для развития. Во-первых, они смотрят в будущее и активно исследуют, как использовать новые возможности роста в результате преобразований в области устойчивого развития. Во-вторых, они способствуют трансформации внутри предприятия, начиная с самого предприятия, чтобы найти способы реструктуризации бизнес-операций, и помогают ускорить трансформацию для достижения более устойчивого развития. И в-третьих, они работают вместе для создания беспроигрышной ситуации, постоянно используют новые возможности, в полной мере используют экологию своего бизнеса для повышения своих конкурентных преимуществ и эффективно реагируют на вызовы в мире, где важно устойчивое развитие. В этой статье последовательно исследуются последствия этих стратегий и обобщается эффективный опыт некоторых компаний, сосредоточившихся на обеспечении устойчивого развития.

**Ключевые слова:** стратегия, развитие предприятия, финансово-хозяйственный результат, деятельность, предприятие.

Covid-19 и ограничительные меры вызвали беспрецедентный и масштабный кризис, который усугубит широкий спектр рисков устойчивого развития и серьезно угрожает будущему развитию предприятий. Компании сталкиваются с постоянно растущим давлением, и для его устранения необходимы срочные меры. Многим компаниям необходимо преобразовать свои бизнес-модели и способствовать устойчивому развитию, чтобы расширить новые возможности для бизнеса, создать новые источники дохода и способствовать своему будущему росту.

Несмотря на финансовые трудности, опыт компании Unilever за последние десять лет полностью продемонстрировал, что осуществление преобразований в области устойчивого развития может принести компании ощутимые выгоды. Когда Пол Полман занял пост генерального директора Unilever, мир столкнулся с серьезным влиянием финансового кризиса, и Unilever также пережила один из самых беспокойных периодов за свою 150-летнюю историю. В первый год своего пребывания в должности Полман запустил «План действий Unilever в области устойчивого развития» и поставил перед компанией цели на следующие десять лет: удвоить выручку, уменьшить воздействие на окружающую среду своей собственной продукции и расширить положительное влияние на общество.

Однако План действий в области устойчивого развития - это не только план устойчивого развития, но и корпоративный план, который способствует устойчивому развитию бренда Unilever, продвигает инновации и одновременно привлекает и удерживает таланты. В течение десяти лет правления Полмана (с 2009 по 2019 год) выручка и прибыль Unilever стабильно росли. Под его руководством Unilever осуществила трансформацию устойчивого развития, которая обеспечила высокую доходность для акционеров, при этом общая доходность для акционеров составила 290% [2].

Ведь ожидания клиентов постоянно меняются, и бизнес-лидеры должны играть более активную роль и ускорять продвижение повестки дня в области устойчивого развития, чтобы обеспечить будущее развитие компании. Как указано в 17 Целях устойчивого развития ООН, Повестка дня в области устойчивого развития признает, что компании

являются незаменимыми партнерами для достижения Целей устойчивого развития ООН и могут ускорить прогресс в области устойчивого развития на многих уровнях - от финансовой поддержки до предоставления продуктов и услуг [3].

Эти 17 целей устойчивого развития независимы и взаимосвязаны. Однако кризис также может стать мощным катализатором перемен, создавая возможности для получения новых перспектив развития. Компании, которые рассматривают устойчивое развитие, как угрозу и возможность, могут иметь наилучшие шансы на достижение нового пути инновационного развития и поощрение незапланированного сотрудничества.

С течением времени стало необходимо решать проблемы устойчивого развития, и предприятиям, так как необходимо продвигать свои собственные преобразования и реформы для достижения всестороннего развития.

Столкнувшись с новым давлением бизнеса, связанным с устойчивым развитием, компаниям жизненно важно адаптироваться к этой тенденции для того, чтобы улучшить финансово-хозяйственный результат своей деятельности. Совместные действия с участием сообществ, потребителей, корпоративных сотрудников, регулирующих органов, компаний и финансовых учреждений показывают, что устойчивое развитие быстро растет и вот-вот достигнет критической точки.

Важной движущей силой трансформации корпоративного поведения является то, что инвесторы, кредитные учреждения и страховые компании все больше осознают, что риски устойчивого развития порождают финансовые риски, поэтому поток средств постепенно меняется. В процессе ускорения притока капитала в фонды устойчивого развития инвесторы, в частности, играют центральную роль.

Законы и нормативные акты все больше поддерживают применение устойчивых корпоративных практик. У правительства есть множество различных инструментов регулирования, которые можно использовать для управления корпоративной практикой, и они все чаще используют свои регулирующие полномочия, чтобы побуждать компании развивать устойчивые методы ведения бизнеса. Например, в 2017 году французское правительство издало новые правила, обязывающие французские транснациональные компании выявлять неблагоприятные последствия своей финансово-хозяйственной деятельности и деловой активности своих субподрядчиков или поставщиков для устойчивого развития и принимать меры по их предотвращению. Кроме того, наднациональные учреждения, такие как Всемирный банк, призвали правительства приступить к осуществлению планов экономического стимулирования новой эпидемии коронавируса для дальнейшего содействия устойчивому росту [4].

Действия рабочих продолжают расти, подталкивая работодателей к обеспечению устойчивого развития. Сотрудники постепенно превращаются в новые группы мнений, которые могут существенно повлиять на стратегию и репутацию компании. Сегодня работники более смелы, чем когда-либо, бросают вызов обнаруженному лицемерию работодателей, например, делают пожертвования на борьбу с трудовой несправедливостью. Растут петиции, забастовки и совместные протесты рабочих против бездействия компаний в области устойчивого развития. Если действия компании в области устойчивого развития не соответствуют ожиданиям сотрудников, она может столкнуться с такими проблемами, как нехватка талантов или недостаточный вклад сотрудников.

По мере изменения концепций компаниям срочно необходимо скорректировать свои стратегии, взяв за основу устойчивое развитие. Многие известные бизнес-лидеры публично пообещали принять меры для решения проблем устойчивого развития.

По мере перехода инвесторов и компаний к низкоуглеродной экономике компании, которые не могут интегрировать факторы устойчивого развития в свой бизнес, столкнутся с риском отставания от других, и такой аспект может быть прибыльным в краткосрочной перспективе, но в долгосрочной перспективе вызванные этим негативные внешние эффекты в конечном итоге приведут к плохим результатам и в конечном итоге подорвут акционерную стоимость предприятий.

Компания BlackRock указывает на приверженность устойчивому развитию, заявив, что «нынешняя пандемия, с которой сталкивается каждое предприятие, подчеркивает хрупкость глобализированного мира и инвестиции в устойчивое развитие. За 2020-2021 гг., видно, что устойчивые инвестиционные портфели достигли более высоких результатов, чем традиционные инвестиционные портфели. По мере того, как глобальная экономика постепенно восстанавливается после кризиса эпидемии Covid-19, сейчас отличное время для ускорения тенденции устойчивых инвестиций [3].

Содействовать корпоративному устойчивому развитию и трансформации финансово-хозяйственной деятельности предприятий помогут три основные бизнес-стратегии, которые ориентированы осуществлять трансформацию устойчивого развития:

- Стратегия развития на будущее. Под давлением устойчивого развития необходимо выяснить, с какими угрозами компании столкнутся при содействии будущему развитию бизнеса, и, что более важно, какие возможности откроют перед ними.

- Стратегия внутренней трансформации. Руководству необходимо определить, как изменить

корпоративную деятельность, чтобы ускорить трансформацию и углубить устойчивое развитие.

- Стратегия конкурентного преимущества. Предприятию необходимо в полной мере использовать внешнюю экосистему компании для создания конкурентного преимущества [5].

Если компания рассчитывает на успех в будущем, она должна быть дальновидной и ориентироваться на будущее. Руководители предприятий должны быть в курсе происходящих изменений и понимать, как постоянно растущие ожидания устойчивого развития могут повлиять на будущую их финансово-хозяйственную деятельность.

Некоторым бизнес-лидерам необходимо отказаться от краткосрочного мышления, избегать погони за краткосрочными результатами из-за ежеквартального давления на производительность и в то же время сосредоточиться на создании долгосрочного и устойчивого развития. Формирование долгосрочного образа мышления иногда требует радикального подхода. Одной из первых инициатив, предпринятых генеральным директором Unilever Полманом, была отмена квартальных отчетов и принципа ориентации на прибыль, а также призыв к акционерам уделять внимание долгосрочному и здоровому развитию компании. Хотя этот подход подвергся резкой критике, и цена акций компании упала на 8%, Unilever добилась хороших результатов в следующие десять лет, показывая, что эта долгосрочная модель является эффективным методом стратегического управления.

Давление инвесторов подталкивает отрасль ископаемого топлива к переходу на чистую энергию. Хотя это может нанести ущерб прибыльности, оно также открывает каналы развития для новых бизнес-моделей. Например, в декабре 2019 года Goldman Sachs объявил, что будет стремиться предоставить до 750 миллиардов долларов США в качестве финансирования для продвижения глобальной трансформации климата и стратегий инклюзивного роста. В январе 2020 года BlackRock объявила о привлечении 1 миллиарда долларов США в свой Глобальный фонд возобновляемой энергии, этап III, который будет сосредоточен на развитии производства, хранения и распределения энергии из возобновляемых источников энергии. Ожидается, что в ближайшие десять лет инвестиции в солнечную, ветровую и другие экологически чистые энергетические технологии удвоятся. К 2030 году глобальные инвестиции в возобновляемые источники энергии достигнут 2,6 триллиона долларов США [3]. Все больше и больше начинающих компаний активно используют возможность войти в отрасль возобновляемой энергетики, стремясь быстро воспользоваться этой возможностью, когда крупные компании будут стремиться соответствовать тенденции.

В ответ на вышеупомянутое давление многие крупные энергетические компании начали вводить

новшества. Например, датская компания Wosch Energy смещает акцент с производства угля на производство энергии из возобновляемых источников, чтобы удовлетворить растущий спрос на возобновляемые источники энергии. Десять лет назад Wox Energy была одной из самых потребляющих уголь энергетических компаний в Европе. Сегодня компания начала полностью переключать свой бизнес на быстрорастущие возобновляемые источники энергии (ветер, солнце и т.д.) Woxu Energy рассчитывает полностью отказаться от угля к 2023 году и к 2025 году достичь почти 100% -го производства электроэнергии с использованием экологически чистой энергии [1].

Опыт энергетической отрасли показывает, что чем раньше компания сосредоточится на будущем, тем больше вероятность того, что будущие кризисы превратятся в новые возможности. Эти новые возможности обладают достаточным потенциалом для удовлетворения финансовых и социальных потребностей, одновременно поддерживая развитие различных бизнес-моделей.

Чтобы найти эти возможности, рекомендуется стратегия «увеличения / уменьшения». В этой стратегии специалисты по стратегическому планированию «расширяют» свое видение, выходят за рамки обычного краткосрочного периода стратегического планирования и сосредотачиваются на долгосрочном развитии в следующие 10-20 лет. После понимания будущих тенденций специалисты по стратегическому планированию «сужают» свои горизонты, сосредотачиваются на содействии краткосрочному развитию и формулируют планы действий на следующие 6-12 месяцев, чтобы помочь компаниям достичь будущих целей [2].

В этом процессе инструменты планирования сценариев могут эффективно отсортировать различные возможности в будущем, чтобы подготовиться к ответным действиям. После определения долгосрочных целей развития руководители корпораций обращаются к компании, чтобы понять, какие меры могут быть реализованы сейчас для ускорения трансформации и достижения будущих целей. В зависимости от величины устойчивых рисков и возможностей, с которыми они сталкиваются, некоторым компаниям может потребоваться отказаться от первоначального интегрированного подхода, то есть интегрировать устойчивое развитие в существующие бизнес-модели, стратегии, продукты и услуги и перейти на инновационные подходы. Принцип устойчивого развития способствует разработке новых бизнес-моделей, стратегий, продуктов и услуг.

После того, как компании внедриli инновационные методы для продвижения целей устойчивого развития, их финансово-хозяйственный ре-

зультат деятельности претерпел множество изменений, поэтому они думают и действуют по-разному.

Несмотря на устойчивое развитие с точки зрения роста и возможностей, компании могут в полной мере использовать свой творческий потенциал и инновации для решения некоторых проблем устойчивого развития и в то же время разрабатывать новые бизнес-модели, стратегии, продукты и услуги. Внедряя инновации для устойчивого развития, компании могут также ускорить определение способов достижения будущих целей.

Сосредоточьтесь на возможностях: Volkswagen использует возможности на рынке электромобилей. К 2028 году Volkswagen планирует выпустить 70 моделей электромобилей. Ожидается, что к 2030 году производство электромобилей Volkswagen достигнет 22 миллионов, и ожидается, что электромобили будут составлять 40% его продукции. Как один из самых активных участников рынка электромобилей, Volkswagen надеется полностью воспользоваться возможностью непрерывного роста спроса на электромобили и выйти на новые рынки и улучшить свой финансово-хозяйственный результат деятельности [3].

Благодаря стратегии, ориентированной на миссию, разработка дифференцированной операционной модели бренда Patagonia достигла новых высот, привлекая большое количество поклонников, достигнув годового дохода более одного миллиарда долларов США в 2018 году и еще больше укрепив легитимность миссии.

Компания по производству потребительских товаров Mars эффективно расширила свою долю рынка, экспериментируя с гибридными методами сотрудничества, работая с микропредпринимателями и устанавливая партнерские отношения с государственным сектором. С момента запуска программы «Maui EoM» в 2013 году Mars сотрудничал с более чем 1000 микропредпринимателями в слаборазвитых городах и сельских районах, чтобы распространять и продавать продукцию Mars в регионах, которые трудно достичь по традиционным каналам. Это первое практическое применение инновационной модели управления бизнес-моделью Mars «Экономика взаимопонимания» (EoM). Эта стратегия предназначена для содействия компаниям и заинтересованным сторонам в получении выгоды от коммерческой деятельности компании, тем самым создавая большую ценность для экономики и общества [1].

В качестве представителя постоянного развития тенденции «продукт как услуга» компания IKEA объявила о запуске плана услуг по аренде мебели в 2019 году, которая позволяет потребителям приобретать, поддерживать или передавать продукты IKEA более устойчивым образом. В Нидерландах IKEA предоставляет услуги по аренде кроватей,

письменных столов и стульев для школьников за ежемесячную плату до 30 евро (около 33,68 доллара США). Ведь ключ к успешному развитию IKEA в будущем заключается в том, сможет ли компания изменить и улучшить бизнес-модель и стать доступной и устойчивой компанией». Причина таких изменений заключается в том, что многие молодые потребители выразили свое предпочтение в аренде ряда товаров, от одежды до автомобилей, в надежде минимизировать их воздействие на окружающую среду [5].

Сосредоточивая внимание на стратегию будущего и проясняя будущие риски и возможности, компании также должны способствовать внутренней трансформации и принимать меры для ускорения реализации будущих целей. Кроме того, компании должны стремиться к взаимовыгодному сотрудничеству, искать внешнюю поддержку для содействия стратегии развития, трансформации и повышать свои конкурентные преимущества за счет развития широкой бизнес-экосистемы.

Сущность стратегии будущего связано с осознанием компанией того факта, что ей не нужно создавать требуемые способности (знания, навыки и технологии) или влиять самостоятельно, чтобы способствовать внутренней трансформации. Если партнеры обладают необходимыми возможностями, компаниям следует рассмотреть возможность поиска сотрудничества и участия партнеров с соответствующими возможностями для содействия их собственному устойчивому развитию и трансформации.

Руководители компаний могут достичь взаимовыгодного сотрудничества двумя способами: во-первых, использовать возможности партнеров для ускорения трансформации устойчивого развития; во-вторых, использовать влияние партнеров для создания благоприятной среды для трансформации бизнеса [4].

Некоторым компаниям может не хватать знаний, навыков или технологий, необходимых для продвижения масштабов или прогресса их собственных целей устойчивого преобразования. Вместо того, чтобы создавать или покупать эти возможности самостоятельно, компании могут в полной мере использовать возможности своих партнеров

Таким образом, руководители компаний могут в полной мере использовать опыт компаний с похожими стратегиями развития для повышения финансово-хозяйственной деятельности. А также, можно использовать влияние партнеров, чтобы эффективно мобилизовать несколько компаний для сотрудничества. Преимущество этой стратегии заключается в том, что компания может эффективно влиять на стратегию своих партнеров, способствовать созданию благоприятной деловой среды и способствовать ее процветанию и развитию в будущем.

Многим компаниям может потребоваться полностью трансформировать свои бизнес-модели, чтобы соответствовать меняющимся требованиям рынка и способствовать стратегии развития. Сосредоточив внимание на будущем, продвигая внутренние преобразования и достигая взаимовыгодного сотрудничества, компании могут не только признать, что давление стратегического развития может представлять угрозу для их повышения финансово-хозяйственной деятельности, но и эффективно использовать возможности для будущего развития.

### Литература

1. Джалалов Д.Э. Влияние современных концепций управления на направления анализа финансовой стратегии // Вестник евразийской науки. 2019. Т. 11. № 2. С. 21.

2. Ксенофонтова Т.Ю. Предпосылки, стратегии и результаты развития малого и среднего предпринимательства в транспортной отрасли РФ // Инновационная деятельность. 2019. № 2 (49). С. 32-38.

3. Поляков Ю.Н., Мезга А.И. Стратегия развития бизнеса: подход к быстрому росту и развитию // Менеджмент: теория и практика. 2021. № 1-2. С. 24-27.

4. Чугумбаев Р.Р., Чадаева А.В. Влияние целей устойчивого развития на формирование стратегии развития бизнеса // Экономика. Социология. Право. 2021. № 2 (22). С. 48-55.

5. Шнайдер О.В. Оценка уровня устойчивого развития компании через актуальные аспекты // Гуманитарные балканские исследования. 2019. Т. 3. № 2 (4). С. 119-122.

### The company's development strategy and its impact on the financial and economic result of its activities

Sukhoterin D.A.

«ROSS-COMPUTERS» LLP

The article discusses the strategies of the company's development and their impact on the financial and economic results of its activities. Based on the companies that have undergone transformation in the field of sustainable development, it was found that these companies have adopted three main strategies for turning the risks of sustainable development into opportunities for development. First, they look to the future and actively explore how to use new growth opportunities as a result of sustainable development transformations. Secondly, they promote transformation within the enterprise, starting with the enterprise itself to find ways to restructure business operations, and help accelerate the transformation to achieve more sustainable development. And thirdly, they work together to create a win-win situation, constantly use new opportunities, fully use the ecology of their business to increase their competitive advantages and effectively respond to challenges in a world where sustainable development is important. This article consistently explores the consequences of these strategies and summarizes the effective experience of some companies focused on ensuring sustainable development.

Keywords: strategy, enterprise development, financial and economic result, activity, enterprise.

### References

1. Dzhahalov D.E. Influence of modern management concepts on the directions of financial strategy analysis // Bulletin of Eurasian Science. 2019. Vol. 11. No. 2. P. 21.

2. Ksenofontova T.Y. Prerequisites, strategies and results of the development of small and medium-sized businesses in the transport industry of the Russian Federation // Innovative activity. 2019. No. 2 (49). S. 32-38.

3. Polyakov Yu.N., Mezga A.I. Business development strategy: an approach to rapid growth and development // Management: theory and practice. 2021. No. 1-2. S. 24-27.

4. Chugumbaev R.R., Chadayeva A.V. The influence of sustainable development goals on the formation of a business development strategy // Economics. Sociology. Right. 2021. No. 2 (22). S. 48-55.

5. Schneider O.V. Assessment of the level of sustainable development of the company through topical aspects // Humanitarian Balkan Studies. 2019. Vol. 3. No. 2 (4). S. 119-122.

# О некоторых направлениях расширения аналитического потенциала информационных технологий маркетинга взаимоотношений

**Алешина Анна Валентиновна**

к.э.н., доцент кафедры «Финансы и кредит», МГУ имени М.В. Ломоносова, annaaleshina@mail.ru

**Булгаков Андрей Леонидович**

кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник кафедры «Финансы и кредит», МГУ имени М.В. Ломоносова, z3900207@mail.ru

В статье рассматриваются возможности развития аналитических инструментов информационных технологий маркетинга взаимоотношений. Рассматриваются ключевые требования к аналитическому функционалу CRM-систем, ориентированных для использования предприятиями, занятыми в сфере оптовых и мелкооптовых поставок. Выдвинуты предложения по расширению функционала инструментов ABC- и XYZ-классификаций клиентов и товаров. ABC-классификация применяется в целях выявления наиболее перспективных клиентов; наиболее востребованных товаров; наиболее продуктивных сотрудников. XYZ-классификация является хорошей характеристикой поведенческой лояльности клиентов. Наиболее лояльные относятся к группе X, а группа Y включает менее лояльных, но всё-таки значимых клиентов. Клиенты, входящие в группу Z – это либо случайные покупатели, либо чем-то неудовлетворённые клиенты. Таким образом, с помощью XYZ-классификации можно оценивать поведенческий уровень лояльности клиентов и выявлять их миграции между группами постоянных, разовых и теряемых клиентов. Такая информация может быть основой для выработки управленческих решений по предоставлению скидок, изменению условий обслуживания. В отношении товаров XYZ-классификации могут применяться как инструмент изучения их жизненного цикла.

**Ключевые слова:** маркетинг взаимоотношений, информационные технологии, CRM-система, ABC-классификация, XYZ-классификация.

Уже на протяжении не менее трёх десятилетий одним из важнейших направлений развития маркетинга является персонализация управления взаимоотношениями с клиентами [3,5]. Для этого активно используются специализированные информационные технологии, позволяющие накапливать разнообразные сведения о клиентах, а также обеспечивать оперативный доступ к этой информации в процессе взаимодействий с потребителями продукции и услуг предприятия [1,6-11].

Основными пользователями CRM-систем являются предприятия, специализирующиеся на поставках дорогостоящего оборудования и комплексных услуг, осуществляемых на основании долговременных единичных контрактов [1,7,9]. Это объясняется необходимостью жёсткого контроля хода подготовки и осуществления многоэтапных сделок. Поэтому многие тиражируемые в виде программных продуктов CRM-системы в наибольшей степени приспособлены для поддержки такого рода бизнес-процессов. При осуществлении таких видов деятельности ассортимент поставок индивидуально ориентирован на конкретного заказчика. Поэтому отсутствуют проблема оптимизации ассортимента поставок. Следствием этого является относительное невнимание разработчиков к соответствующему аналитическому инструментарию [2]. При этом во многих случаях не нужны какие-то сложные инструменты «раскопки» данных [4]. Вполне достаточно наличие вполне стандартного инструментария формирования статистических обобщений и построения явно выраженных классификаций, которые могут быть использованы при выработке решений по индивидуализации маркетинговых усилий.

Например, предприятиям, осуществляющих массовые оптовые и мелкооптовые поставки продуктов питания, одежды, обуви, бытовой техники, стройматериалов, запчастей и т.д. не нужно детально отслеживать этапы многоходовых сделок. Для них куда как более актуальны задачи повышения стабильности сбыта, формирования оптимального ассортимента предлагаемой клиентам продукции, снижения сроков хранения товаров. Поэтому процессы формирования информационной базы и аналитический инструментарий используемых ими CRM-систем должны быть направлены преимущественно на решение задач

ценовой и ассортиментной оптимизации производства и сбыта. Для этого CRM-система должна обеспечивать накопление данных о типовой продуктовой корзине клиентов, средних объёмах закупок каждого вида продукции, периодичности закупок конкретными клиентами и тому подобную информацию, на основе которой можно формировать различного рода статистические обобщения, позволяющие принимать адекватные управленческие решения.

Для решения этих задач в специализированные программные продукты встраивают различные категории инструментов.

Например, весьма популярной является так называемая ABC-классификация, выполняющая разделение исследуемых объектов (клиентов, товаров, сотрудников) по группам в соответствии со значением выбранного целевого показателя (числа продаж, выручки, прибыли). Обычно используются 3 классификационные группы - А, В и С. К группе А относят объекты, у которых значения целевого показателя максимальны и совокупность которых обеспечивает 60-70% его суммарной величины. В группу В относят объекты, совокупность которых обеспечивает 20-25% суммарной величины целевого показателя. Остальные объекты попадают в группу С. Как правило, группа А включает небольшое число исследуемых объектов, а самой большой является группа С.

Как правило, ABC-классификация применяется в целях выявления наиболее перспективных клиентов; наиболее востребованных товаров; наиболее продуктивных сотрудников. Наличие меток ABC-классификации позволяет акцентировать внимание менеджеров на запросах, исходящих от клиентов из группы А, дифференцировать скидки, величину товарного кредита, объёмы предоплаты, «раздачу» бонусов. ABC-классификация товаров указывает направления оптимизации предлагаемого ассортимента и позволяет отказаться от продажи некоторых редко востребуемых товаров группы С. Если же в группы В или С попадают инновационные товары, то это даёт повод для организации специальных маркетинговых акций по их популяризации. ABC-классификация сотрудников позволяет более обоснованно осуществлять их премирование и карьерный рост.

В настоящее время инструменты ABC-классификации встроены во многие тиражируемые программные системы. Однако их возможности в некоторой степени ограничены узостью критериев, на основании которых выполняется классификация объектов. При этом классификация производится лишь по отношению к текущему моменту, без возможности отслеживания динамики изменения групп изучаемых объектов во времени. Отсутствует или достаточно затруднено сравнение классификаций, осуществлённых на основании

разных критериев. Классификации осуществляются только по единственному критерию, в то время как во многих случаях представляет интерес формирование многомерных объектных кластеров и для решения этой задачи требуется применять сторонние статистические пакеты программ, что бывает сопряжено с проблемой обеспечения совместимости форматов данных.

В связи со сказанным, можно предложить следующие ориентиры совершенствования инструментария ABC-классификаций программных систем.

1) Развитие средств сравнения классификаций, построенных с разными порогами разделения групп.

2) Развитие инструментов сравнения классификаций, построенных по разным критериям.

3) Расширение перечня классификационных признаков за счёт реализации инструментов формирования производных критериев, функционально выражаемых через первичные показатели.

4) Развитие средств исследования динамики изменения объектных классификаций.

5) Встраивание инструментов кластеризации объектов при одновременном применении нескольких критериев.

Другим популярным аналитическим инструментом CRM-систем выступает XYZ-классификация, направленная на исследование стабильности поведения изучаемых объектов (клиентов или товаров). За счёт её применения выделяют три группы объектов - X, Y и Z. Классификация производится по уровням значений коэффициента вариации выбранного критерия классификации (объёма закупки, выручки или прибыли).

Как правило, к группе X относят объекты с коэффициентом вариации до 20% (стабильные), к группе Y - объекты с уровнем вариации от 20 до 50%, а в группу Z – остальные объекты. Поведение стабильных объектов группы X можно предсказать с весьма высокой степенью вероятности, а предвидеть поведение объектов из группы Z практически невозможно.

XYZ-классификация является хорошей характеристикой поведенческой лояльности клиентов. Наиболее лояльные относятся к группе X, а группа Y включает менее лояльных, но всё-таки значимых клиентов. Клиенты, входящие в группу Z – это либо случайные покупатели, либо чем-то неудовлетворённые клиенты. Таким образом, с помощью XYZ-классификации можно оценивать поведенческий уровень лояльности клиентов и выявлять их миграции между группами постоянных, разовых и теряемых клиентов. Такая информация может быть основой для выработки управленческих решений по предоставлению скидок, изменению условий обслуживания и т.д. В отношении товаров XYZ-классификации могут применяться как инструмент изучения их жизненного цикла.

Инструменты создания XYZ-классификаций реализованы в некоторых давно поставляемых программных продуктах. Классификации могут быть представлены в виде выходных форм, пользователи могут регулировать пороги отнесения объектов к группам, а критериями классификации обычно выступают объёмы продаж, выручка, прибыль, промежутки времени между оформлением расходных документов.

Однако большинство реализаций инструментов XYZ-классификаций обычно ограничиваются лишь выдачей соответствующего отчёта, включающего упорядоченный список исследуемых объектов с указанием идентификатора присвоенной объекту группы и значениями коэффициентов вариации выбранного критерия классификации. Чтобы выявить изменение лояльности за несколько периодов обычно требуется сохранить отчёт, потом сформировать те же отчеты, относящиеся к предыдущим периодам и далее сравнивать автономно сформированные отчёты, что при большом числе объектов бывает весьма трудоёмко. В этой связи представляется целесообразным наличие каких-либо способов автоматизации выполнения сравнений. Например, за счёт селекции объектов с заданным уровнем изменения коэффициента вариации выбранного критерия в течение нескольких периодов. Так же как и в отношении совершенствования инструментов ABC-классификации, имеет смысл расширить спектр классификационных критериев за счёт применения производных показателей, а также встраивания механизмов кластеризации объектов с одновременным использованием нескольких критериев.

## Литература

1. Аписелла М. Надежная CRM – трудно, но возможно. - М.: Директор ИС, 2001, № 6.
2. Дик В.В. Методология формирования решений в экономических системах и инструментальные среды их поддержки. - М.: Финансы и статистика, 2001. - 300 с.
3. Друкер П. Практика менеджмента. - М.: Вильямс, 2007.
4. Дюк В.А., Самойленко А.П. Data Mining: учебный курс. - СПб.: Питер, 2001.
5. Котлер Ф. Маркетинг менеджмент. - СПб.: Питер Ком, 1998. - 896 с.
6. Крил П. Требуется определение CRM. - М.: Computerworld, 2001, № 45.
7. Кутыркин С.Б., Волчков С.А., Балахонова И.В. Повышение качества предприятия с помощью

информационных систем класса ERP. – М.: Методы менеджмента качества, № 4, 2000. - С. 8.

8. Никитин М.В. Маркетинговые информационные системы в комплексе экономических и организационных мероприятий по оптимизации процесса управления здравницами семейного отдыха на российских курортах Причерноморья. - Сочи: НОЦ РАО, 2004. - 95 с.

9. Оганесян А.Г. Системы управления отношениями с клиентами. – М.: Финансовая газета, №22(442), июнь 2001г., с. 15

10. Стюарт Л. Нужна ли компании стратегия CRM? - М.: Computerworld, 2000, № 27-28.

11. Якобсон И. А нужна ли нам эта CRM? - М.: Бухгалтер и компьютер, 2002, № 8, - с. 26-28.

## About some areas of expanding the analytical potential of relationship marketing information technologies

Aleshina A.V., Bulgakov A.L.

Moscow State University named after M.V. Lomonosov

The article discusses the possibilities of developing analytical tools for information technology marketing relationships. The key requirements for the analytical functionality of CRM systems oriented for use by enterprises engaged in the field of wholesale and small wholesale supplies are considered. Proposals have been put forward to expand the functionality of ABC- and XYZ-classification tools for customers and products. ABC classification is used to identify the most promising customers; the most popular products; the most productive employees. XYZ classification is a good characteristic of behavioral customer loyalty. The most loyal belong to group X, and group Y includes less loyal, but still significant customers. The customers belonging to Group Z are either casual buyers or unsatisfied customers. Thus, with the help of XYZ classification, it is possible to assess the behavioral level of customer loyalty and identify their migrations between groups of regular, one-time and lost customers. Such information can be the basis for the development of management decisions on the provision of discounts, changing the terms of service. In relation to goods, XYZ classifications can be used as a tool for studying their life cycle.

Keywords: relationship marketing, information technology, CRM-system, ABC-classification, XYZ-classification.

## References

1. Apisella M. Reliable CRM is difficult, but possible. - M.: IP Director, 2001, No. 6.
2. Dick V.V. Methodology for the formation of solutions in economic systems and instrumental environments for their support. - M.: Finance and statistics, 2001. - 300 s.
3. Drucker P. Management Practice. - M.: Williams, 2007.
4. Duke V.A., Samoilenko A.P. Data Mining: training course. - St. Petersburg: Peter, 2001.
5. Kotler F. Marketing Management. - St. Petersburg: Peter Kom, 1998. - 896 p.
6. Creel P. CRM definition required. - M.: Computerworld, 2001, No. 45.
7. Kutyrykin S.B., Volchikov S.A., Balakhonova I.V. Improving the quality of the enterprise using information systems of the ERP class. - M.: Quality management methods, No. 4, 2000. - S. 8.
8. Nikitin M.V. Marketing information systems in a complex of economic and organizational measures to optimize the process of managing family recreation resorts in Russian resorts of the Black Sea region. - Sochi: NOC RAO, 2004. - 95 p.
9. Hovhannisyanyan A.G. Customer relationship management systems. - M.: Financial newspaper, No. 22 (442), June 2001, p. 15
10. Stuart L. Does the company need a CRM strategy? - M.: Computerworld, 2000, No. 27-28.
11. Jacobson I. Do we need this CRM? - M.: Accountant and computer, 2002, No. 8, - p. 26-28.

# Механизм оценки эффективности нефтегазодобывающего проекта на основе концепции системы сбалансированных показателей

**Макарова Екатерина Борисовна**

преподаватель кафедры теоретической и прикладной экономики, экономический факультет, Российский государственный гуманитарный университет, makarovaeb@gmail.com

Геолого-поисковая и нефтегазодобывающая отрасли являются одними из самых рискованных направлений бизнеса. Это объясняется резкими изменениями конъюнктуры рынка углеводородов, а также высоким уровнем неопределенностей, характеризующих нефтегазоперспективную площадь или процесс открытия месторождения и отсутствие достоверной информации относительно отдельных геолого-технических параметров проектов

В статье рассмотрены особенности оценки эффективности нефтегазодобывающего проекта, на принципах концепции системы сбалансированных показателей (далее – ССП). Исследовано влияние неопределенностей на показатели риска и экономические параметры поисково-разведывательных проектов. Определено, что сбалансированная система показателей представляет собой механизм методов и технологий формирования и использования имеющихся ресурсов промышленного предприятия с целью обеспечения и принятия стратегических управленческих решений в процессе открытия месторождения и оценки его запасов, характеризующихся высоким уровнем рисков.

**Ключевые слова:** нефтегазодобывающая отрасль, оценка рисков, сбалансированные показатели, оценка эффективности

## Введение

В условиях развития инвестиционной ответственности субъектов хозяйствования как составляющей устойчивого развития деятельности особую роль играют вопросы принятия решения о выборе проекта и формировании портфеля проектов в компании. В связи с этим существует потребность в разработке научно обоснованной системы выбора проектов в портфель, ориентированной на анализ рисков инвестирования и прогнозирования оптимальных ожидаемых экономических результатов.

Отбор нефтегазоперспективных проектов выполняется по системе, предусматривающей рейтинговую оценку нефтегазоперспективных объектов отобранных по технико-экономическим параметрам.

Портфель проектов нефтегазодобывающего предприятия, как правило, включает ряд проектов по поиску и разведке новых залежей и месторождений углеводородов, формирующих перспективные ресурсы и извлекаемые запасы предприятия, и являются основой стабильного его существования и развития.

При разработке методических основ отбора нефтегазодобывающих проектов в портфель целесообразно выделить ряд критериев, среди которых:

- каждый из проектов должен быть эффективно сопоставим с другими по единой методике и количественной шкале оценок;
- для всех проектов нужно применить приемлемый для оператора портфеля проектов уровень дисконтирования и ряд других технических и экономических ограничений.

Отсюда вытекает необходимость создания такой модели анализа, которая бы позволяла проводить балансировку технико-экономических параметров разнородных проектов, их риски и неопределенности, шансы на успех и рискованные значения экономической эффективности по единой степени оценок, понятной специалистам разных специальностей.

При этом, целесообразно применить научно-методический инструментальный системы сбалансированных показателей предложенной в классическом варианте Г. Капланом и Д. Нортоном [4].

Проблеме разработки и внедрения сбалансированной системы показателей в практику управления предприятиями посвящены научные работы зарубежных и отечественных исследователей, среди которых: Р. Каплан, Д. Нортон, Б. Фелпс, Х.-Р. Фридаг, В. Шмидт, К. Хьюберт, А. Гершун, М. Горский, А. Кузьмин, Л.А. Молчанова, Н.А. Репешко и др. Однако, большинство исследований касаются преимущественно частичных проблем эволюции стратегического планирования.

### **Сбалансированная система показателей в оценке нефтегазоперспективных объектов**

В научных исследованиях не существует единого мнения относительно внедрения сбалансированной системы показателей в практику управления предприятиями. Например, Н.А. Репешко определяет ССП как новую систему управления предприятием, направленной на реализацию генеральной стратегии, как и механизм ее реализации [7]. В.М. Аньшин, И.В. Демкин и др. [1] отождествляют ССП со стратегическими картами, сводя сбалансированную систему показателей к инструменту стратегического планирования. При этом ученые противопоставляют ССП как особую систему отчетности на предприятии стратегическим картам, утверждая, что эта система должна дополнять последние. Л.А. Молчанова, К.К. Молчанов рассматривают систему сбалансированных показателей как инструмент конкретизации, формализации и реализации стратегии, и как модель стратегии [6]. А. Гершун и М. Горский в научном труде «Технологии сбалансированного управления» определяют ССП как механизм преобразования стратегии компании в последовательность действий, направленных на достижение определенных целей на всех уровнях управления [2].

*На наш взгляд, сбалансированная система показателей представляет собой механизм как совокупность форм, методов, технологий формирования и использование имеющихся ресурсов для обеспечения и принятия стратегических управленческих решений по достижению определенной цели. Основными параметрами геологического риска на данном этапе открытия и подготовки к поисковому бурению перспективного объекта является вероятность положительного экономического результата.*

Однако данный результат связывают одновременно ряд противоположных по содержанию параметров (вероятности успеха и неудачи, потери капитала и ожидаемого риска проекта и долевого участия в нем), специалистам, которые должны определять целесообразность, глубину и форму участия в проекте, сложно принимать соответствующие решения, обеспечив их полное понимание. И еще сложнее это делать менеджерам нефтегазодобывающих компаний, отвечающих за их инвестиционную привлекательность.

На региональном этапе вероятность получения положительного экономического результата (открытие рентабельного для разработки месторождения (коммерческое открытие)) – можно оценить только по данным статистического анализа результатов геологоразведочных работ на соседних участках или районах, а так же на основе анализа результатов геологофизического и сейсмического анализа территории.

Вероятность положительного экономического результата ( $P_y$ ) на данном этапе целесообразно рассчитывать как произведение основных геологоразведочных рисков, принимающих значения от 0 до 1 [3]:

$$P_y = P_n \times P_v \times P_l \quad (1)$$

где  $P_n$  – вероятность наличия коллектора, необходимого для формирования и сбережения нефтяного или газового месторождения;

$P_v$  – вероятность того, что породы-коллекторы ловушки будут нефте- или газо- насыщенными;

$P_l$  – вероятность наличия ловушки для углеводородного сырья.

Стоит отметить, что каждый из перечисленных факторов риска являются значимыми. При отсутствии какого-либо из них нефтегазовая залежь не будет открыта. На практике такая вероятность не превышает значения 0,2–0,3 и, главным образом, зависит от сложности геологического строения объекта, ресурсной базы территории и степени промышленного освоения района работ.

Вероятность отрицательного результата открытия месторождения рассчитываем по формуле:

$$P_n = 1 - P_y, \quad (2)$$

где  $P_y$  - вероятность положительного экономического результата.

При оценке нефтеперспективных объектов предлагается использовать многовариантную геологическую модель, позволяющую получить представление о наличии, распространении продуктивных зон и свойствах. В результате вероятностно-статистической оценки прогнозные ресурсы по месторождению представляются в виде значений  $P_{90}$  (минимально оцененная величина ресурсов, подтверждающаяся с вероятностью 90%),  $P_{50}$  (оптимальная или базовая величина ресурсов с вероятностью 50 %) и  $P_{10}$  (оцененная величина ресурсов с вероятностью 10 %). Все расчеты величин запасов выполняются при предположении, что каждый из объектов будет успешным (открытие месторождения = геологический успех).

Нефтегазодобывающие проекты, включающие работы по открытию месторождения и оценке его запасов, характеризуются высоким уровнем инвестиционной нагрузки, которая может составлять сотни миллионов долларов. В случае неудачи проекта, невозмещенные потери капитала достигают от единиц до десятков миллионов долларов. При этом вероятность таких потерь очень высока.

Величина положительного экономического результата на данном этапе носит экспертный характер и может быть определена, как вероятность успеха, по среднестатистическим данным о величинах запасов месторождений-аналогов и их коммерческой стоимости. В общем случае стоимостную оценку вероятного положительного экономического результата ( $\text{Эр}$ ) предлагается оценивать по формуле:

$$\text{Эр} = P_y \times 3 \times C, \quad (3)$$

где  $P_y$  - вероятность положительного экономического результата

$3$  - запасы углеводородов;

$C$  - стоимость единицы запасов при существующих геолого-экономических условиях и доступности нефтегазовой инфраструктуры в районе работ, за минусом затрат и налогов.

Как правило, количественная экономическая оценка нефтегазоперспективных участков недр на региональной стадии изученности очень низкая, что вызвано высокими геологическими рисками и неопределенностью, а также отсутствием достоверной информации о наличии, геологическом строении и параметрах объекта.

На практике это означает, что расходы на выявление и подготовку нефтегазоперспективного участка недр с учетом геологического риска, в среднем не будет превышать 0,1-0,2 стоимости месторождения. Риск капитала (потери инвестиций, которые не могут быть возмещены) из расчета на один нефтегазоперспективный участок недр в первый год начала исследований не превышает, как правило, нескольких миллионов рублей, поскольку в большинстве случаев не предусматривается бурение поисковых скважин. На этапе поисков, вследствие получения новой и более достоверной информации об объекте, геологические риски снижаются, а главными из них становятся наличие углеводородов в ловушке и пластов с коллекторскими свойствами, способными обеспечить промышленные, экономично-рентабельные приливы нефти и газа.

Одним из главных методов экономического анализа месторождений нефти, газа и других перспективных площадей является метод оценки будущих доходов, основной показатель которого дисконтированный чистый денежный поток (NPV) рассчитываемый по следующей формуле:

$$NPV_i = \sum_{i=1}^T \frac{(V_{pi} \times C) - K_{zi} - \text{Эз}_i - AYP_i - H_i + A_i}{(1+d)^{t_i-1}}, \quad (4)$$

где  $V_{pi}$  – объем добычи нефти;

$C$  – прогнозная цена на нефть в году  $t$ ;

$K_{zi}$  – капитальные затраты на геологоразведательные (ГРП) и поисково-разведательные (ПИР) работы и в обустройство месторождения;

$\text{Эз}_i$  – эксплуатационные затраты в году  $t$ ;

$H_i$  – налоговые выплаты в году  $t$ ;

$A_i$  – начисленная амортизация в году  $t$ ;

$d$  – ставка дисконтирования.

Выручка от реализации нефти зависит от величины запасов углеводородного сырья, заложенной по результатам ГРП в проектно-технологических документах на разработку месторождения.

Чистый дисконтированный доход следует рассчитывать по трем базовым сценариям плана добычи и реализации нефти, соответствующим 90%-ой, 10%-ой и 50%-ой вероятности запасов с учетом рисков.

Следует заметить, что в ряде случаев возникают трудности применения метода дисконтированных денежных потоков для оценки долгосрочных нефтегазодобывающих проектов. Особенно это касается рискованных стран, к которым сегодня относится, в том числе Россия, где страхование совокупного риска требует применения высоких уровней дисконта. Для большинства проектов реальные экономические показатели выше тех, которые прогнозировались по данным NPV. Как показывает практика реализации таких проектов, причиной этого является сам процесс дисконтирования. При уровнях дисконта в 10-12%, темп прироста накопленного дисконтированного денежного потока проекта на 15-20 году его реализации приближается к нулю.

Таким образом, главным параметром технико-экономической модели, предложенной автором, является ожидаемая стоимость проекта (ENPV). В общем случае значение ENPV может быть представлено как экономическая оценка шанса на коммерческий успех с учетом затрат на геологические поисковые и разведывательные работы.

$$ENPV = P_y \times DCF_{од} - P_n \times DCF_{ид} \quad (5)$$

где  $P_y$  – вероятность положительного экономического результата;

$DCF_{од}$  – дисконтированный денежный поток от операционной деятельности;

$P_n$  – вероятность не успеха (отрицательная вероятность);

$DCF_{ид}$  – дисконтированный денежный поток от инвестиционной деятельности.

Предложенный показатель отличается от NPV тем, что оценка взвешена на вероятность успеха и таким образом учитывает риск финансовых потерь, необходимых для его открытия и оценки нефтегазовых запасов.

Следовательно, по своей сути ENPV является взвешенным на вероятность положительного результата NPV. Для нефтегазоперспективных площадей показатель ENPV интегрирует прогнозные запасы, значения дисконтированных денежных потоков, шанс коммерческого успеха, что позволяет сравнивать высоко рискованные проекты со значительным потенциалом с низко рискованными проектами.

При анализе проектов стоит учитывать, что два проекта с разными начальными уровнями капитальных вложений могут иметь одинаковые значения ENPV. Поэтому значение ENPV различных

проектов необходимо всегда сравнивать с их рисками. Параметр ENPV не дает экономической оценки самого риска, однако служит основой для дальнейшего развернутого анализа проекта и корпоративной оценки влияния рисков.

Поскольку нефтегазовые проекты относятся к проектам с высокой инвестиционной составляющей, для оценки ее эффективности автором рекомендуется применять параметр индекс эффективности инвестиций (ЭИ). Эффективность инвестиций оценена автором как отношение ожидаемого чистого дисконтированного дохода к суммарному дисконтированному объему капитальных вложений для каждого из объектов:

$$\text{ЭИ}_i = \frac{\text{NPV}_i}{\text{DCF}_{\text{ид}}} \quad (6)$$

где  $\text{NPV}_i$  - чистый дисконтированный доход конкретного объекта;

$\text{DCF}_{\text{ид}}$  – приведенная стоимость вложенного капитала конкретного объекта.

Данный показатель характеризует экономическую отдачу капитальных вложений в геологоразведку и обустройство нефтегазонасыщенной залежи. В таком варианте получаем наиболее дискриминированную форму оценки соотношения прибыли/норма инвестиций. Используя принцип оценки ожидаемой стоимости, этот параметр может быть в дальнейшем модифицирован для учета шанса успешности проекта.

На заключительном этапе геологоразведочных работ автором предложено оценивать нефтегазоперспективные объекты с целью их отбора для дальнейшего обустройства на основе интегрированного показателя оптимального рабочего интереса ( $\text{Iori}_i$ ), представляющего собой совокупность следующих показателей:

$$\text{Iori}_i = kY_{\text{max}_i} \times \frac{kP_{y_i} \times \text{NPV}_i}{kP_{n_i} \times \text{DCF}_{\text{ид}}} \times k\text{EBITDA margin}_i \rightarrow \max \quad (7)$$

где  $\text{Iori}_i$  – обобщающий интегральный показатель оптимальный рабочий интерес нефтегазоперспективного объекта;

$Y_{\text{max}}$  – коэффициент доли участия нефтегазового предприятия в проекте;

$P_{y_i}$  – коэффициент вероятности наличия коллектора;

$P_{n_i}$  – коэффициент вероятности того, что породы-коллекторы ловушки будут нефте- или газонасыщенными;

$\text{NPV}_i$  - чистый дисконтированный доход конкретного объекта;

$\text{DCF}_{\text{ид}}$  – приведенная стоимость вложенного капитала конкретного объекта;

$\text{EBITDA margin}$  – коэффициент рентабельности по EBITDA конкретного объекта.

Данный показатель позволяет учитывать уровень эффективности инвестиций взвешенных на риск положительного раскрытия залежи, а также ожидаемую рентабельность по EBITDA, которые для каждого из проектов разные. Стоит отметить,

что в данном случае EBITDA margin отражает прибыльность объекта и сравнивается с аналогичными показателями других объектов одного месторождения.

### Заключение

Для дальнейшей оценки нефтегазовых объектов по качественным параметрам необходимо разработать карту экспертных оценок риска, объединяющую описательные характеристики возможных градаций оцениваемого параметра, включая эталонную градацию.

Таким образом, разработанная методика комплексной интегральной оценки позволяет избежать конфликтов между отдельными используемыми показателями эффективности разработки залежей нефтегазового месторождения и обеспечивает принятие обоснованного решения при выборе из альтернативных объектов, являясь адаптированной к особенностям деятельности промышленных предприятий.

В результате была получена сбалансированная система оценок нефтегазовых залежей месторождения и последовательность обработки их результатов с целью эффективного управления нефтегазовым проектом.

### Литература

1. Аньшин В. М., Демкин И. В., Никонов И. М., Царьков И. Н. Модели управления портфелем проектов в условиях неопределенности. М.: ИЦ МАТИ, 2007.- 117 с.
2. Гершун А., Горский М. Технологии сбалансированного управления. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2006.-254 с.
3. Дымочкина М.Г., Лежнева В. Влияние оценки вероятности геологического успеха на принятие инвестрешений // ПРОНЕФТЬ. Профессионально о нефти. 2019.- № 4 (14).- С. 14-19.
4. Kaplan R. S., Norton D. P. 1996. The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. Harvard Business School Press: Boston, MA. (Русск. пер.: Каплан Р. С., Нортон Д. П. 2004. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. М.: ОлимпБизнес.) Kaplan R. S., Norton D. P. 2001a. Tran
5. Ключева Е.Ю. Максимизация стоимости компании на основе использования сбалансированной системы показателей// Е.Ю. Ключева// Научные труды SWorld. 2012. Т. 20.- №3.- С. 3-5.
6. Молчанова Л.А. Процессы формирования портфеля проектов на основе ценностно – ориентированного развития предприятия/ Л.А. Молчанова, К.К. Молчанов// РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция.- 2018.- №3.- С.195-200
7. Репешко Н. А. Принципы формирования портфеля инновационных проектов организации/Н.А. Репешко // Вестн. Брянск. госун-та. 2013.-№ 3.-С. 232–237.

8. Lerchel. Economic Risk in Hydrocarbon Exploration / I. Lerche, J. MacKay // Academic Press. – 1999. USA. – P. 201.

9. Rouse P. Risk Analysis and Management of Petroleum Exploration Ventures / P. Rouse // AAPG, Tulsa, Oklahoma. – 2001. USA. – P. 164.

**Mechanism for evaluating the effectiveness of an oil and gas production project**

**based on the concept of a balanced scorecard**

**Makarova E.B.**

Russian state university for the humanities

The geological prospecting and oil and gas production industries are among the most risky business areas. This is due to abrupt changes in the hydrocarbon market conditions, as well as a high level of uncertainties characterizing the oil and gas prospective area or

the process of field discovery and the lack of reliable information regarding individual geological and technical parameters of projects.

The article discusses the features of evaluating the effectiveness of an oil and gas production project, based on the principles of the balanced scorecard concept (hereinafter referred to as SSP). The influence of uncertainties on risk indicators and economic parameters of search and exploration projects is investigated. It is determined that a balanced system of indicators is a mechanism of methods and technologies for the formation and use of available resources of an industrial enterprise in order to ensure and make strategic management decisions in the process of field discovery and evaluation of its reserves, characterized by a high level of risks.

Keywords: oil and gas industry, risk assessment, balanced indicators, efficiency assessment

**References**

1. Anshin V. M., Demkin I. V., Nikonov I. M., Tsarkov I. N. Models of project portfolio management in conditions of uncertainty. Moscow: IC MATI, 2007.- 117 p.
2. Gershun A., Gorsky M. Technologies of balanced management. Moscow: Olymp-Business CJSC, 2006.-254 p.
3. Dymochkina M.G., Lezhneva The influence of assessing the probability of geological success on the adoption of investment decisions // PRONEFT. Professionally about oil. 2019.- № 4 (14).- Pp. 14-19.
4. Kaplan R. S., Norton D. P. 1996. The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. Harvard Business School Press: Boston, MA. (Russian translation: Kaplan R. S., Norton D. P. 2004. A balanced scorecard. From strategy to action. Moscow: Olimpbusiness.) Kaplan R. S., Norton D. P. 2001a. Tran
5. Klyueva E.Y. Maximizing the value of the company based on the use of a balanced scorecard/ E.Y. Klyueva// Scientific works of SWorld. 2012. Vol. 20.- No. 3.- pp. 3-5.
6. Molchanova L.A. Processes of project portfolio formation based on value-oriented enterprise development/ L.A. Molchanova, K.K. Molchanov// RISK: Resources. Information. Supply. Competition.- 2018.- No.3.- p.195-200
7. Repeshko N. A. Principles of portfolio formation innovative projects of the organization/N.A. Repeshko // Vestn. Bryansk. gosun-ta. 2013. -No. 3.-pp. 232-237.
8. Lerchel. Economic Risk in Hydrocarbon Exploration / I. Lerche, J. MacKay // Academic Press. – 1999. USA. – P. 201.
9. Rouse P. Risk Analysis and Management of Petroleum Exploration Ventures / P. Rouse // AAPG, Tulsa, Oklahoma. – 2001. USA. – P. 164.

## Влияние социально-культурной специфики рынка на моделирование контракта

**Савицкий Святослав Владимирович**

аспирант, Кафедра математических методов анализа экономики, Московский Государственный Университет имени М. В. Ломоносова, eretik92@inbox.ru

Все экономические отношения регулируются правами и обязанностями взаимодействующих субъектов, а правила их поведения отражаются в контракте. Договор, регулирующий транзакционные отношения, как правило направлен на снижение асимметрии информации между экономическими агентами, участвующими в сделке. При этом в подобных соглашениях должны отражаться как общепринятые пункты и правила поведения, так и специфические: например, для отдельного сектора экономики, периода взаимодействия и возможно социально-культурная специфика рынка в целом.

Специфика рынка – это отличительные особенности его функционирования в сравнении с аналогичными рынками по механизмам и/или составу участников. При прочих равных условиях возможно извлечение дополнительной выгоды от благоприятной специфики рынка, а в противоположном случае, увеличение барьеров для функционирования при неблагоприятной специфике рынка. Именно поэтому важно учитывать особенности рынка не только с экономической точки зрения, но в социально-культурной специфике.

Таким образом, экономическим агентам рекомендуется учитывать социально-культурную специфику рынка при моделировании контракта не только для снижения асимметрии информации, но и для увеличения потенциальных выгод, ожидаемых от сделки.

**Ключевые слова:** социально-культурная специфика рынка, контракт, моделирование контракта, асимметрия информации.

Главной целью моделирования контракта (или контрактных отношений) является снижение асимметрии информации между экономическими агентами, вступающими в сделку. Ведь помимо чистоты экономических отношений, принятых традиционными экономическими школами, упускается важный в реальной жизни фактор – отсутствие симметрии информации и возможная нацеленность некоторых экономических агентов на получение дополнительного дохода за счет злоупотребления доверием между участниками сделки.

По всему миру, и особенно в развивающихся странах, встречается поведение, направленное на совершение сделок в условия повышенной асимметрии информации. В подобных условиях экономические агенты обладают несопоставимой по количеству и по качеству информацией, что может ввести в заблуждение одну из сторон сделки. Для снижения подобных рисков стороны могут их хеджировать через привлечение дополнительных участников сделки (в т.ч. отраслевых экспертов, юристов, страховщиков), а также посредством внесения корректировок в предлагаемый контракт: возможно внесение условий по выплате вознаграждения спустя определенный период времени и при наступлении (или не наступлении) определенных событий. Например, при привлечении лизингового финансирования происходит автоматическая проверка всех участников сделки с разных сторон, что позволяет учесть как финансовые, так и нефинансовые риски, а также осуществляется страхование имущества для минимизации риска экономических потерь. В зависимости же от результатов подобных проверок первоначальный проект контракта может претерпеть существенные изменения в своих ключевых параметрах (цена закупки/продажи, срок лизинга, ставка финансирования и т.п.).

Именно поэтому для моделирования контракта критически важно учесть ключевые риски, особенно в период глобализации и все более усложняющихся цепочек взаимодействия экономических агентов. В результате постепенного учета дополнительных факторов современные контракты представляют собой более сложную форму договора по сравнению со своими предшественниками, направленную на всеобъемлющий учет максимально возможного количества прогнозных сценариев развития дальнейших отношений.

В первом приоритете доработка контрактных отношений осуществлялась по общим направлениям, которые являются уникальными для всех типов товаров, работ и услуг: выставление определенных требований по качеству, регламентирование количества, строгая фиксация сроков и т.п. Как правило включение стандартных условий в контракт не вызывает каких-либо сложностей по их согласованию и урегулированию при наступлении событий.

Однако существует целый отдельный пласт, не поддающийся стандартизации, что ошибочно вело к пренебрежению им при моделировании контакта, а именно – социально-культурная специфика рынка. Социально-культурная специфика рынка представляет собой совокупность социальных и культурных особенностей, характерных для отдельных географических единиц и сообществ, которые были сформированы в течение длительного времени и представляют собой характерный и устойчивый уклад в модели принятия экономических решений, в том числе оказывающих значительное влияние на их контрактные отношения. Можно выделить 6 ключевых параметров социально-культурной специфики рынка:

1. Дистанцированность от власти;
2. Обособленность (индивидуализм);
3. Напористость;
4. Избегание неопределенности;
5. Стратегическое мышление;
6. Допущение (или индульгенция).

Дистанцированность от власти представляет собой либо относительно удаление от её влияния как физическое, так и психологическое (т.е. большую саморегулируемость группы за счет неформально закрепленных норм поведения). Чем выше условное удаление от власти отдельных групп, тем выше степень влияния неформально закрепленных форм поведения, что при прочих равных снижает эффективность использования формально закрепленных форм поведения, в том числе закона. В результате пренебрежения первым из перечисленных параметров социально-культурной специфики рынка высока вероятность реализации риска неисполнения (или ненадлежащего исполнения) контракта, основанного на формально закрепленных нормах поведения вместо неформально закрепленных (справедливо и наоборот). Главным критерием в моделировании контракта в данном случае является идентификация базы, регулирующей взаимоотношения между экономическими агентами: формальная или неформальная. Иначе контракт будет содержать в себе значительный риск, которому будут подвергаться участники.

Традиционно принято относить арабские, южноамериканские, азиатские страны к культурам, характеризующимся большой дистанцированно-

стью от власти. Кроме того, этот список также пополняет Российская Федерация, где исторически сформировано восприятие власти как нечто большего, чем просто часть государственного института («царь-батюшка», «отец народа» и т.п.). Как следствие, данные страны характеризуются высокой степенью обновления формально закрепленных форм поведения: изменение конституции, пренебрежением принципа «закон обратной силы не имеет» и т.п. Таким образом, их экономика характеризуется относительно нестабильными показателями, которые в первую очередь вызваны слабым инвестиционным климатом: инвесторы не готовы вкладывать капитал в предприятия, чья инвестиционная привлекательность может быть гибко изменена исходя из значительных изменений в законодательстве.

С другой стороны, существует ряд стран с низкой дистанцированностью от власти, для которых характерно выстраивание взаимоотношений с государственным институтом по принципам равенства и уважения к личности. К ним, как правило, относят США, Германию, Австрию и Данию. На основе данных принципов все отношения преимущественно регулируются формально закрепленными формами поведения, что снижает риск неадекватного поведения, а значит, повышает инвестиционный климат через более низкие риски относительно стран с большей дистанцированностью от власти.

Второй параметр социально-культурной специфики рынка – обособленность, характеризующаяся как стремление к достижению личных целей, фокусирующуюся на защите личных интересов, а также относительно низкой привязанностью к совместному действию с группой. В качестве примера можно привести США, где наблюдается высокая степень обособленности. Масштабирование практики обособленности позволяет упростить распространение исполнения общепринятых форм, развитие частной собственности и стимулирование личной заинтересованности. Контрактные отношения в данном случае будут соблюдаться и характеризоваться высоким качеством проработки.

Альтернативой обособленности является коллективизм, а именно – склонность к большей совместной деятельности с группой, где общие цели обладают большим приоритетом, чем личные (один из примеров – Латинская Америка). В данном случае упрощается взаимодействие между группами, однако могут возникать дополнительные издержки или несогласованности на индивидуальном уровне, т.к. привязка к коллективному одобрению может ограничивать принятие решений на индивидуальном уровне.

Третий параметр социально-культурной специфики рынка – напористость, а именно – сфокусированность на получение результата пренебрегая

возможными издержками. Высокое значение данного показателя относит страны «к мужскому типу», где основными качествами как правило являются соперничество, самостоятельность в принятии решений, предпочтение материальных ценностей по сравнению с нематериальными. «Женский тип» характеризуется высокой заботой о качестве жизни (нежелание рисковать одним ради достижения цели), высокое уважение взаимоотношений и забота о культурных ценностях. К «мужскому типу» можно отнести Японию, Мексику, Италию и Филиппины, а к «женскому» – Данию, Норвегию и Швецию. Напористость является важным показателем для соблюдения условий контракта, что может значительно влиять на степень его выполнения, периметр «форс-мажорных» обстоятельств и т.д.

Следующий параметр – избегание неопределенности или неприятие неопределенности, который основывается на уровне восприятия и реагирования на новые события. При высоком значении данного показателя страны не принимают условия функционирования, стремясь предсказать или регулировать возможные ситуации для фиксации определенных правил и норм поведения в разных реалистичных сценариях. Как правило соблюдаются устои и традиции, ориентированы на внутригрупповое согласие порой даже во вред оппозиционному мнению отдельных индивидуумов.

С другой стороны, при низкой величине значения неприятия неопределенности могут проявляться следующие черты: личная инициатива, приемлемость к риску, допущение разногласий в группе, а также новых идей. Данный показатель напрямую влияет на уровень инвестиционного климата в стране, количество заключаемых сделок, степень хеджирования рисков и зрелость системы страхования.

Пятый параметр социально-культурной специфики рынка – стратегическое мышление или ориентация на будущее, который включает в себя сфокусированность на решении стратегических целей, а также определяет горизонт планирования. Страны с высоким показателем стратегического мышления в основном характеризуются расчетливостью, нацеленностью на достижение результата, упорством.

С другой стороны, страны с низким показателем ориентации на будущее как правило сфокусированы на приверженности традициям и выполнению социальных обязательств. Развитие долгосрочного мышления напрямую влияет на экономическую активность: в случае приоритета небольшому сроку растет активность потребления товаров, работ и услуг, что может повышать актуальность заключения контрактов «здесь и сейчас», а при долгосрочном мышлении активно развиваются инвестиционные процессы, повышается зре-

лось и сбалансированность экономики, осуществляется инвестирование не только в краткосрочные потребности, но также формируется и задел на будущее.

Последним по списку, но не по значимости параметром социально-культурной специфики рынка является допущение (или индульгенция), что является показателем счастья группы, который агрегирует в себе степень удовлетворения простыми радостями обычной жизни. Страны с высокими значениями допущения могут быть охарактеризованы как «позволяющие относительно свободное удовлетворение основных и естественных человеческих желаний, связанных с наслаждением жизнью и получением удовольствий». Альтернативная ситуация может быть классифицирована как «общества, которые контролируют удовлетворение потребностей и регулируют его с помощью строгих социальных норм». Резюмируя, можно сделать вывод о том, что «допускающие» группы принимают решения исходя из желания контролировать свою жизнь и чувства, а «сдержанные» полагают, что это связано с неподконтрольными факторами.

В соответствии с вышеприведенной детализацией социально-культурной специфики рынка можно сделать вывод о её непосредственном влиянии на экономическую систему как с точки зрения потребления, так и с точки зрения производства. Таким образом, социально-культурная специфика рынка влияет не на отдельные его части, а на весь рынок, неотъемлемой частью которого являются контрактные отношения, направленные на учет ключевых факторов, влияющих на вероятность соблюдения договоренностей и успешного исполнения контракта.

## Литература

1. Hall E.T. *Beyond Culture*. — Anchor Books, 1989
2. Bolton P., Dewatripont M. *Contract Theory*. - MIT Press, 2004.
3. Chiu Y.S. Noncooperative bargaining, hostages, and optimal ownership. // *American Economic Review*, vol.88 (1998), 882 - 901.
4. Stiglitz J.E., Weiss A.W. Credit Rationing in Markets with Imperfect Information // *American Economic Review*, vol.71, #3 (1981), 393 - 410.

### **Influence of socio-cultural market specificity on contract modeling Savitskiy S.V.**

Lomonosov Moscow State University

All economic relations are governed by the rights and obligations of the interacting subjects, and the rules of their behavior are reflected in the contract. A contract governing transactional relations, as a rule, is aimed at reducing the asymmetry of information between economic agents participating in a transaction. At the same time, such agreements should reflect both generally accepted points and rules of behavior, as well as specific ones: for example, for a particular sector of the economy, the period of interaction, and possibly the socio-cultural specifics of the market as a whole.

The specifics of the market are the distinctive features of its functioning in comparison with similar markets in terms of mechanisms and / or

composition of participants. All other things being equal, it is possible to derive additional benefits from the favorable specifics of the market, and in the opposite case, to increase the barriers to functioning in the case of unfavorable market specifics. That is why it is important to take into account the peculiarities of the market, not only from an economic point of view, but in the socio-cultural specifics.

Thus, it is recommended that economic agents take into account the socio-cultural specifics of the market when modeling contact, not only to reduce the asymmetry of information, but also to increase the potential benefits expected from the transaction.

Keywords: socio-cultural specifics of the market, contract, contract modeling, information asymmetry.

#### References

1. Hall E.T. Beyond Culture. — Anchor Books, 1989
2. Bolton P., Dewatripont M. Contract Theory. - MIT Press, 2004.
3. Chiu Y.S. Noncooperative bargaining, hostages, and optimal ownership. // American Economic Review, vol.88 (1998), 882 - 901.
4. Stiglitz J.E., Weiss A.W. Credit Rationing in Markets with Imperfect Information // American Economic Review, vol.71, #3 (1981), 393 - 410.

# Методика оценки влияния эффекта финансового рычага на совокупный денежный поток компании

**Федоров Владислав Анатольевич,**  
аспирант, ИЭП ННГУ им. Н. И. Лобачевского,  
fedorov-vladislav.fva@yandex.ru

В статье оценивается влияние эффекта финансового рычага на денежный поток компании. Стандартный метод, основанный рентабельности активов, дает лишь косвенную оценку данного эффекта и не связан с денежными потоками, для увеличения которых чаще всего и привлекаются заемные средства в реальном бизнесе. Методика, рассматриваемая в данной статье, основана на определении чистого денежного потока компании по видам деятельности, с определенными допущениями, которые позволяют выделить потоки, подверженные влиянию ЭФР и не требует специфических данных, может основываться на данных финансовой отчетности компании. Полученный показатель характеризует увеличение денежного потока за счет заемного капитала с учетом расходов на его обслуживание и позволяет определить целесообразность его привлечения на основе реальной операционной деятельности компании.

**Ключевые слова:** денежный поток, эффект финансового рычага, эффективность заемных средств

В настоящее время невозможно представить компанию вне зависимости от ее размеров (по выручке, количеству сотрудников, объему и стоимости внеоборотных активов) и сферы деятельности в любой стране мира, осуществляющую деятельность только за счет собственного капитала без привлечения заемных денежных средств. Соотношение заемного капитала к собственным средствам компании называют финансовым рычагом. Эффект финансового рычага показывает эффект от использования заемных средств с целью увеличения размера оборота компании по выручке и в конечном итоге прибыли. Однако заемный капитал в отличие от собственного чаще всего имеет фиксированную стоимость для компании в виде процента, который она уплачивает кредитору за пользование им, что является фактором риска, т.к. для достижения целей привлечения заемных средств эффект финансового рычага должен обеспечить увеличение доходности компании больше, чем процент по долговым обязательствам.

Таким образом, компании привлекают заемный капитал с целью увеличить генерируемый бизнесом совокупный денежный поток, в первую очередь от операционной деятельности. Однако используемый в финансовом менеджменте показатель эффекта финансового рычага (ЭФР), основанный на сопоставлении рентабельности активов (ROA) со средней ценой заемного капитала, привлеченного компанией, не позволяет объективно оценить целесообразность привлечения заемного капитала и в конечном итоге достижение целей его привлечения, т.к. он дает только косвенную оценку и никак не связан с денежными потоками, для увеличения которых и привлекается заемный капитал.

Целью данного исследования является разработка методики оценки влияния эффекта финансового рычага на совокупный денежный поток компании. Объектом исследования является финансовый рычаг, предметом – эффект финансового рычага и денежные потоки компании.

Связь финансового рычага с денежным потоком обусловлена тем, что собственный и заемный капитал обеспечивают компании возможность приобретения активов, а денежный поток характеризует оборот и трансформацию активов компании от первоначального инвестирования в них денежных средств до получения конечного финансового

результата и последующего начала нового цикла оборота активов.

Необходимо заметить, что при оценке влияния эффекта финансового рычага сумма налога на прибыль компании, представляющая собой элемент оттока денежных средств в денежном потоке, с точки зрения анализа не имеет существенного значения, т.к. в большинстве современных государств величина налога (процент от прибыли) является условно постоянной величиной, а сумма налога зависит только от выручки и размера прибыли в конечном итоге.

Одним из основных существенных отличий суммы операционного денежного потока от суммы прибыли, используемой для расчета эффекта финансового рычага через ROA, является сумма начисленной амортизации основных средств. По общему правилу сумма амортизации, учитываемая при расчете прибыли, не учитывается при расчете денежного потока, т.к. фактически не представляет собой движение денежных средств.

Однако амортизация в краткосрочном периоде не является показателем, подверженным прямому влиянию финансового рычага, т.к. она является для организации в долгосрочной перспективе источником обновления внеоборотных активов организации за счет собственного капитала в долгосрочной перспективе. Простыми словами денежный поток, генерируемый компанией, больше прибыли на сумму амортизации, но в будущем она будет вынуждена нести расходы на обновление материально-производственной базы, для чего либо будет привлекать заемный капитал, либо будет инвестировать собственный накопленный за счет ранее начисленной амортизации, которая уменьшала прибыль в течение определенного промежутка времени, при том, что фактически, начисляя амортизацию, компания расходов не несла. Амортизация являлась искусственно созданным отрицательным элементом расходов в текущем периоде и инструментом накопления денежного потока для будущего инвестирования во внеоборотные активы, в результате чего собственный капитал увеличивался.

Таким образом, при расчете влияния эффекта финансового рычага на денежный поток, он должен быть уменьшен на сумму амортизации, как часть денежного потока, в перспективе увеличивающую сумму собственного капитала.

Однако в тоже время амортизация внеоборотных активов, неиспользуемых компанией в производственной деятельности, т.е. не генерирующих денежный поток, представляет собой упущенную выгоду и дополнительные расходы с точки зрения эффективности использования заемного капитала, который, в отличие от собственного, имеет определенную цену. Иными словами организация привлекает заемный капитал и несет расходы на это, но в тоже

время имеет активы, которые не генерируют денежный поток. Об этом говорится в международном стандарте финансовой отчетности IAS 36.

Также для определения ЭФР на денежный поток необходимо ввести допущение о том, что весь денежный поток генерируется исключительно за счет собственного капитала, для чего из платежей компании необходимо исключить сумму процентов по долговым обязательствам, чтобы в дальнейшем сопоставить сумму денежного потока с ценой заемного капитала и его долей в капитале компании.

Таблица 1  
Структура денежных потоков

Поступления	Платежи
от продажи продукции, товаров, работ и услуг	поставщикам (подрядчикам) за сырье, материалы, работы, услуги
арендных платежей, лицензионных платежей, роялти, комиссионных и иных аналогичных платежей	в связи с оплатой труда работников
от перепродажи финансовых вложений	Сумма амортизации внеоборотных активов, не используемых на текущий момент в деятельности
Сумма амортизации внеоборотных активов, используемых в деятельности	прочие платежи
прочие поступления	
Сальдо денежного потока от операционной деятельности	
от возврата предоставленных займов, от продажи долговых ценных бумаг (прав требования денежных средств к другим лицам)	в связи с приобретением, созданием, модернизацией, реконструкцией и подготовкой к использованию внеоборотных активов
дивидендов, процентов по долговым финансовым вложениям и аналогичных поступлений от долевого участия в других организациях	в связи с приобретением акций других организаций (долей участия)
прочие поступления	в связи с приобретением долговых ценных бумаг (прав требования денежных средств к другим лицам), предоставление займов другим лицам процентов по долговым обязательствам, включаемым в стоимость инвестиционного актива прочие платежи
Сальдо денежного потока от инвестиционной деятельности	
денежных вкладов собственников (участников)	собственникам (участникам) в связи с выкупом у них акций (долей участия) организации или их выходом из состава участников
от выпуска акций, увеличения долей участия	на уплату дивидендов и иных платежей по распределению прибыли в пользу собственников (участников)
прочие поступления	в связи с погашением (выкупом) векселей и других долговых ценных бумаг, возврат кредитов и займов прочие платежи
Сальдо денежного потока от финансовой деятельности	
Совокупный чистый денежный поток, подверженный влиянию ЭФР (ЧДП <sub>ЭФР</sub> <sup>Σ</sup> )	

При расчете денежного потока от инвестиционной деятельности необходимо в отличие от общей методики не учитывать поступления от продажи внеоборотных активов, акций и долей участия (т.к. это разовые операции, искажающие общую картину денежного потока).

В составе денежного потока от финансовых операций не нужно учитывать поступления и платежи, связанные с заемным капиталом.

Таким образом, структура денежных потоков для целей исследования влияния на него ЭФР представлена в табл. 1.

Анализ влияния ЭФР на денежный поток проводится по следующему алгоритму:

1) Определение коэффициента цены заемного капитала ( $\Pi_{ЗК}$  – средневзвешенная процентная ставка по всем кредитам и займам организации) – показывает процент денежного потока, который организация вынуждена тратить на оплату за пользование заемным капиталом

$$\Pi_{ЗК} = \frac{\Pi_{ЗК}}{\text{ЧДП}_{\Sigma \text{ЭФР}}} * 100\%$$

Значение данного коэффициента равное 1,00 свидетельствует о неэффективном использовании заемного капитала, т.к. весь прирост денежного потока за счет привлечения заемных средств тратится на оплату процентов по кредитам.

Значение больше 1,00 свидетельствует о том, что из-за расходов на привлечение заемного капитала у компании образуется дефицит денежного потока, что свидетельствует об отрицательном эффекте финансового рычага в виде убытков.

2) Определение коэффициента структуры финансового рычага ( $ЗК$  – заемный капитал,  $СК$  – собственный капитал)

$$K_{\text{СФР}} = \frac{ЗК + СК}{СК}$$

3) Определение эффекта финансового рычага, оказываемого на денежный поток

$$\text{ЭФР}^{\text{ЧДП}} = \frac{\text{ЧДП}_{\Sigma \text{ЭФР}} - \Pi_{ЗК} - \frac{\text{ЧДП}_{\Sigma \text{ЭФР}}}{K_{\text{СФР}}}}{\frac{\text{ЧДП}_{\Sigma \text{ЭФР}}}{K_{\text{СФР}}}} * 100\%$$

Данный показатель характеризует, на сколько процентов увеличился денежный поток, остающийся в распоряжении компании, за счет привлечения заемного капитала с учетом расходов на заемный капитал. Иными словами, насколько в чистом виде больше организация будет получать денег в результате использования заемного капитала.

## Литература

1. Кокин А.С., Ясенев В.Н. Финансовый менеджмент: основы теории, кейсы и практика: Учеб. пособие для бакалавров и магистров вузов, обучающихся по направлению «Экономика» по профилю «Финансы и кредит». В 2 ч. Ч. 2. – 4-е изд., перераб. И доп. – Н. Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2013. – 511 с.

2. Самсонов Н.Ф. Управление финансами. Финансы предприятий. Учебник; ИНФРА-М - М., 2017. – 120 с.

3. Екимова К.В., Шубина Т.В. Финансы организаций (предприятий); КноРус - М., 2020. – 436 с.

### Methodology for assessing the impact of the financial leverage effect on the company's total cash flow

Fedorov V.A.

Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod

This article assesses the impact of the financial leverage effect on the company's cash flow. The standard method based on the return on assets gives only an indirect assessment of this effect and is not related to cash flows, for the increase of which borrowed funds are most often attracted in real business. The methodology considered in this article is based on the determination of the company's net cash flow by type of activity, with certain assumptions that allow us to identify flows affected by the EFR and does not require specific data, can be based on the company's financial statements. The obtained indicator characterizes the increase in cash flow due to borrowed capital, taking into account the costs of servicing it, and allows us to determine the feasibility of attracting it based on the actual operating activities of the company.

Keywords: cash flow, effect of financial leverage, effectiveness of borrowed funds

### References

1. Kokin A.S., Yasenev V.N. Financial management: fundamentals of theory, cases and practice: Textbook. A manual for bachelors and masters of universities studying in the direction of "Economics" in the profile "Finance and credit". At 2 h. h. 2– 4th ed., reprint. And additional - N. Novgorod: N.I. Lobachevsky National Research University, 2013. - 511 p.
2. Samsonov N.F. Financial management. Enterprise finance. Textbook; INFRA-M - M., 2017. - 120 p.
3. Ekimova K.V., Shubina T.V. Finance of organizations (enterprises); KnoРус - M., 2020. - 436 p.

## Роль стоимости бренда в развитии компании

**Сулимова Елена Александровна**

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры организационно-управленческих инноваций, ФГБОУ ВО «РЭУ имени Г.В. Плеханова», Sulimova.EA@rea.ru

В статье рассматривается роль стоимости бренда на повышение конкурентоспособности организации. В современных экономических условиях современное понятие «бренд» включает в себя важные компоненты деятельности компаний, своеобразные символы коммерческой активности. Бренд компании символизируют доверие, стабильность, определенный набор ожиданий для потребителей. Бренд со всеми своими характеристиками обладает определенной стоимостью, которая во многом влияет на стоимость самой организации, а его учет в балансе компании повышает ее инвестиционную привлекательность. Стоимость – это достаточно универсальный показатель для всех брендов, она позволяет достаточно объективно и однозначно оценить данный актив и является измеримой, что незаменимо в финансовых целях. В связи с чем важно уметь оценивать стоимость бренда, а также знать механизмы ее повышения в интересах самой организации. Вопрос оценки стоимости нематериальных активов является достаточно сложным и по сей день остается актуальным, так как конкретных универсальных алгоритмов пока не разработано, а оценить то, что фактически не имеет физического воплощения, достаточно сложно, поэтому требуется анализ существующих методик и поиск наиболее подходящих вариантов для конкретных организаций.

**Ключевые слова:** компания, бренд, стоимость бренда, управление брендом, конкурентные преимущества.

Современный рынок сложно представить без такого понятия, как «бренд». Выбирая новый товар, потребитель часто покупает не его функции, а бренд. Люди оценивают доходы и достаток друга друга на основе брендов, которыми пользуются. При мысли о том или ином продукте у каждого в голове всплывает определенный набор брендов - лидеров рынка – сейчас многие запоминают не группы товаров, а конкретных их представителей: телефон – Apple, телевизор – Samsung, пылесос – Dyson, кроссовки - Nike и т.д. Покупатели формируют свое личное мнение о тех или иных брендах на рынке в зависимости от многих факторов начиная с качества продукции, отзывов других потребителей и собственного опыта, заканчивая увиденной рекламой, упаковкой, возможностями сервиса и прочим.

В таких условиях компаниям из любой сферы бизнеса становится необходимо обращать большое внимание на развитие своего бренда, рост его стоимости и повышение узнаваемости, а также лояльности клиентов.

Сейчас понятие «бренд» стремительно развивается, обрастая все большим количеством смыслов и соответствующих атрибутов, хотя сам термин возник достаточно давно. Начать его рассмотрение можно с поиска определения в законодательных документах. Самого понятия «бренд» в нормативно-правовых актах РФ нет, но есть достаточно близкое понятие «товарный знак», которое некоторые эксперты приравнивают к «бренду». Чтобы понять различие между брендом и товарным знаком, необходимо рассмотреть определение второго понятия. В Гражданском кодексе РФ в статье 1477 сказано, что товарный знак - это «обозначение, служащее для индивидуализации товаров юридических лиц или индивидуальных предпринимателей, на которое признается исключительное право, удостоверяемое свидетельством» [1]. Таким образом, товарный знак рассматривает бренд только с юридической точки зрения и ограничивает его законодательной базой.

Кроме того, в России часто встречается подмена понятия «бренда» понятием «торговой марки», что может быть связано со сложностями перевода этих терминов с английского языка. Торговая марка – это маркетинговое понятие, которое используется для обозначения внешнего оформления товара с целью его идентификации и отличия от конкурентов. Таким образом, торговая марка может включать в себя такие отличительные черты, как особенности упаковки, символы,

шрифты, линии, цвета и т. п. Например, желто-черные полосы ассоциируется с телефонным оператором «Билайн», а форму бутылки напитка «Coca-Cola» сложно спутать с упаковкой другого производителя.

Само же понятие бренда более широкое и часто формируется непосредственно в сознании потребителя на основе определенных символов, ощущений и ассоциаций. Это понятие многогранно и сложно по своей структуре и может объединять в себе все особенности присущие рассмотренных выше терминов.

Многие эксперты рассматривают бренд только с экономической точки зрения, в этом случае определения часто схожи с определением товарной марки. В качестве примера можно рассмотреть определение советского и российского ученого, экономиста Фатхутдинова Р.А.: «Бренд - это торговая марка конкурентоспособного товара, услуги или организации, популярная в течение длительного времени среди определенной группы потребителей, удовлетворяющая их ожидания». Подобного подхода придерживались и Котлер Ф., Нильсон Т., МакДональд М., Джеффри Р. Дж., Волков А.Т. и другие. Все эти ученые в большинстве своем в понятие бренда вкладывали такие характеристики, как символы и знаки, идентифицирующие товар, его качество, отличительные черты от конкурента, и рассматривали бренд непосредственно как актив.

Другой подход к определению бренда можно назвать психологическим, то есть здесь по большей мере учитываются аспекты, связанные с сознанием потребителя и его эмоциями о товаре. В таком случае бренд можно определить, как «последовательный набор функциональных, эмоциональных и самовыразительных обещаний целевому потребителю, которые являются уникальными, значимыми и трудно имитируемыми» [2, с. 8].

Если проанализировать данные подходы, то можно сказать, что экономический подход рассматривает бренд с точки зрения выгоды для производителя, в то время как второй подход изучает потребителя. Именно поэтому стоит отметить, что бренд несет ценность для обоих участников рыночных отношений.

Так, определяя понятие «бренд» в своем учебном пособии Н.В. Каленская и Н.Г. Антонченко пишут, что это «совокупность функциональных, эмоциональных, психологических и социальных восприятий в воображении потребителя, а также определенных материальных элементов, которые повышают конкурентоспособность товара, и, соответственно, способствуют увеличению объема продаж и прибыли предпринимательской структуры в целом», то есть объединяют два подхода в один и дают достаточно полное определение термина [3, с. 119].

В качестве стоимости бренда можно рассматривать ту денежную премию, которую его владелец получает от своих лояльных покупателей, готовых приобретать данный товар и даже переплачивать больше за сам бренд. Это финансовая ценность бренда в отрыве от других активов, которые также приносят ценность продукту. Таким образом, эта стоимость выражается в тех деньгах, которые готов заплатить покупатель за бренд сверх непосредственной стоимости продукта на рынке. Но при этом стоит учитывать, что на стоимость бренда влияет большое количество факторов.

Так, в своей статье Смородинская А.А. классифицирует факторы стоимости бренда по степени значимости (ключевые и прочие), по возможности формализации (качественные и количественные) и по сфере влияния (внутренние и внешние) [4, с. 319-320]. Проанализировав и объединив их между собой можно предложить следующий перечень основных факторов, влияющих на стоимость бренда: качество продукции; соотношение цены и качества; деловая репутация производителя; качество продвижения и маркетинга; качество менеджмента; стоимость продукции; узнаваемость торговой марки; затраты на развитие бренда; уровень конкуренции на рынке; моральный износ бренда; стабильность отрасли и рынка; важность производимой продукции; превосходство бренда на рынке; этап жизненного цикла бренда (и его возраст).

Таким образом, к анализу стоимости бренда следует подходить комплексно и учитывать огромное число факторов. Сложность оценки стоимости брендов заключается еще и в большом количестве качественных субъективных факторов, влияющих на бренд, и проблемах их учета при расчете стоимости. Субъективные факторы учитываются в зависимости от выбранного метода расчета стоимости и цели оценки. Так, среди целей оценки стоимости бренда можно выделить следующие: формирование бухгалтерской отчетности; продажа бизнеса; обоснование необходимости инвестиций в развитие; ликвидация, банкротство, слияние и поглощение организации; определение бюджета на маркетинг и продвижение; проведение маркетинговых исследований; разработка стратегии по развитию новых товаров; судебные споры о использовании бренда; лицензирование и франчайзинг и т.д.

Определение стоимости бренда играет большую роль как для финансистов, так и для маркетинга организации. Рассчитав стоимость бренда, сотрудники финансового отдела могут более детально планировать бюджет, работать с инвестициями и их эффективностью, определить справедливую цену при различных сделках. В то время, как маркетологи могут оценить эффективность стратегии продвижения продукта и распределения инвестиции на маркетинг и при этом вовремя скорректировать свои действия, чтобы повысить их эффективность.

Многообразие подходов оценки стоимости бренда обуславливается большим количеством возможных целей для проведения оценки. Кроме того, как говорилось ранее, цели эти могут быть кардинально разными в зависимости от области запроса, например, от отдела маркетинга или финансов. Так как оценка стоимости бренда применяется для большого количества целей сейчас, стоимостной подход к управлению брендом обретает большую важность и становится очень полезным. Так, прежде чем выбирать метод оценки стоимости и переходить к этому процессу, менеджеру необходимо понять, с какой целью будет проводиться оценка. В соответствии с целью и разрабатываются дальнейшие тактика и план действий – это первый шаг при управлении брендами.

Так, можно определить остальные важные шаги в процессе управления брендом. Помимо постановки цели, это анализ своих преимуществ и оценка характеристик конкурента, грамотное и избирательное распределение ресурсов, а также создание для потребителя понимания, зачем он переплачивает за бренд (качество, надежность, дополнительный сервис). Оценивая стоимость регулярно и проводя сравнение в изменении стоимости за несколько периодов, организация может видеть тенденцию развития своего бренда и проследить эффективность управления брендом.

Уделять внимание управлению брендом необходимо в связи с рядом причин. В первую очередь это связано со скоростью прогресса на современном рынке. Технологии и бренды очень быстро устаревают и на смену им приходят новые. Именно поэтому если бренд успешен в настоящий момент, это не значит, что через несколько лет он будет все так же успешен, компания должна постоянно поддерживать и развивать его, вкладывать новые ресурсы и повышать стоимость. Так, например, случилось с брендом Motorola, который в 2000-х годах был одним из лидеров на рынке телефон. Затем его дела начали ухудшаться и в 2012 году он был продан компании Google за 12,5 млрд. долл., при этом в 2014 году компания продала этот бренд Lenovo всего за 2,9 млрд. долл. [5]. Падение стоимости бренда видно невооруженным взглядом, по многом это связано с тем, что компания не успела в нужный момент уследить за трендами на рынке и теперь догнать конкурентов становится все сложнее.

Следующая причина вытекает из предыдущей – это конкуренция на рынке. Компания должна эффективно конкурировать на различных рынках с другими организациями, чтобы добиться определенного успеха. Так, стоимостной подход помогает наиболее эффективно управлять затратами и доходами в процессе развития бренда и сравнивать эти показатели с конкурентами, чтобы разрабатывать собственную стратегию. Стоит также отметить, что исходя из пятифакторной модели Портера, при построении стра-

тегии в центре внимания организации стоят пять конкурирующих сил рынка (поставщики, субституты, конкуренты, потенциальные конкуренты и потребители). Сильный развитый бренд позволяет организации оставаться конкурентноспособной относительно всех пяти сил, а значит приближаться к лидерству на рынке и стабильности.

Таким образом, сильный бренд обеспечивает организации ряд преимуществ, таких как: высокая лояльность потребителей; имидж надежного партнера для поставщиков и выстраивание долгосрочных доверительных отношений с ними; повышение осведомленности клиентов о товаре и выстраивание долгосрочных отношений с ними; наличие конкурентных преимуществ и отличительных дополнительных характеристик от других организаций; возможность повышать цену продукта с учетом надбавки за бренд.

Именно для этого важно грамотно выстроить систему управления брендом и развивать бренды, а также постоянно повышать их эффективность.

Так, с точки зрения стоимости бренда в общем виде эффективность рассчитывается как отношение полученного результата к затраченным на это ресурсам. Она определяет то, какой результат был достигнут в рамках существующих условий. Эффективность позволяет выразить результативность управления брендом в количественных (стоимость бренда) и качественных величинах (например, имидж). Так, ставя цель при управлении брендом, компания должна ориентироваться на максимизацию своей уникальности в глазах потребителей и создании отличительного образа на основе конкурентных преимуществ, что в результате может выражаться в получении добавленной стоимости за бренд – и опираться на эти идеи при измерении эффективности управления брендом.

Стоимость бренда влияет непосредственно на стоимость самой компании. Модель 3FM - технология анализа эффективности брендов применяется для оценки вклада бренда в общую эффективность организации и выявления именно финансовой составляющей бренда.

Так, 3FM – это три количественных коэффициента, каждый из которых характеризует вклад бренда в результативность деятельности компании и как следствие в тот же момент помогает оценить и эффективность управления самим брендом и перспективность его развития. Так, сама система заключается в выявлении 3 основных факторов, процесс происходит на основе аудиторских заключений, данных о продажах, мнениях потребителей и экспертов и т.д.

Фактор M1 характеризует, насколько повышаются продажи за счет того, что товар или услуга обладают брендом, то есть происходит сравнение с объемом продаж аналогичных небрендовых товаров или услуг. M2 выражается в отношении изменения рентабельности продукта и затрат на поддержание

бренда в пересчете на единицу продукции. Таким образом, данный фактор характеризует, как увеличится прибыль при использовании бренда. И последний коэффициент МЗ – это показатель возможности бренда развиваться и увеличивать свое влияние на рынке, то есть насколько вероятно появление дополнительных финансовых потоков.

Далее все три коэффициента перемножаются и получается показатель, который характеризует бренд как успешный или неуспешный и позволяет сравнить с конкурентами.

В заключение стоит также отметить, что несмотря на универсальность стоимостного подхода к управлению брендом, он не всегда может быть наиболее подходящим и соответствовать целям. Так, маркетинговые цели оценки бренда зачастую преследуют необходимость использования экспертных методов и субъективных оценок, так как бренд это не просто актив компании, который можно выразить финансово, а более сложное явление. Он существует в умах потребителей и основывается на имидже, репутации, символах и ассоциациях, а также чувствах и эмоциях, которые испытывают покупатели.

Так, Д. Аакер разработал несколько иную концепцию капитала бренда, которая основывается на том, что капитал бренда – это активы и пассивы, связанные с самим брендом, его именем и символами, то есть он учитывает описательные и эмоциональные аспекты бренда с позиции покупателя. Аакер говорит больше о лояльности клиентов, их ассоциациях, известности марки, воспринимаемом качестве. Но и эта концепция обладает своими минусами, так как отличается большей субъективностью при оценке.

Таким образом, при оценке бренда и в процессе его управления стоит учитывать их цели, чтобы наиболее эффективно подобрать методы и разработать стратегию управления. Кроме того, обойтись одним методом и единственной концепцией не всегда представляется возможным, так как бренд – явление сложное и комплексное и часто требует совмещения различных подходов для наиболее точного измерения. Например, с точки зрения маркетинга субъективные показатели, относящиеся к потребителям, становятся более важными, в то время как для финансовых целей необходимы точные и измеримые значения. Но стоит отметить, что и прибыль, которую приносит бренд, и то, как он выглядит в глазах клиентов – все это является важными аспектами в процессе управления брендом. Так, измерение стоимости бренда – один из способов оценки его эффективности, на основе которой можно говорить о перспективах дальнейшего развития бренда, что в свою очередь позволит компании усилить конкурентные преимущества.

## Литература

1. "Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая)" от 18.12.2006 N 230-ФЗ (актуал. ред.).
2. Иванов, А. А. Бренддинг: учебное пособие / А. А. Иванов. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. - 74 с.
3. Каленская, Н.В. Бренддинг: учебное пособие /Н.В. Каленская, Н.Г. Антонченко. – Казань: «Абзац», 2019. -125 с.
4. Смородинская, А.А. Теоретические подходы к оценке стоимости бренда // Теория и практика общественного развития. 2013. № 5. С. 318-322.
5. Russia 50 2020 ranking. The annual report on the most valuable and strongest Russian brands / Независимое консалтинговое агентство по оценке бизнеса под брендом «Brand Finance» URL: <https://brandirectory.com/rankings/russia>.
6. Никулин Л.Ф., Сулимова Е.А., Потапов Р.А. Теоретические аспекты становления современной модели менеджмента // Инновации и инвестиции. 2017. № 3. С. 109-112.
7. Khizhnyak A.N., Chudnovsky A.D., Svetlov I.E., Sulimova E.A. The mechanism of forming a human capital of the enterprises in the conditions of transition to new technology way // Mediterranean Journal of Social Sciences. 2015. T. 6. № 6 S3. С. 143-149.

### The role of brand value in company development Sulimova E.A.

Plekhanov Russian University of Economics

The article examines the role of brand value in increasing the competitiveness of an organization. In modern economic conditions, the modern concept of "brand" includes important components of the activities of companies, a kind of symbols of commercial activity. The brand of the company symbolizes trust, stability, a certain set of expectations for consumers. A brand with all its characteristics has a certain value, which largely affects the value of the organization itself, and its accounting in the company's balance sheet increases its investment attractiveness. Cost is a fairly universal indicator for all brands, it allows you to fairly objectively and unambiguously evaluate a given asset and is measurable, which is indispensable for financial purposes. In this connection, it is important to be able to assess the value of a brand, as well as to know the mechanisms of its increase in the interests of the organization itself. The issue of assessing the value of intangible assets is quite complicated and remains relevant to this day, since specific universal algorithms have not yet been developed, and it is rather difficult to assess what actually does not have physical embodiment, therefore, an analysis of existing methods and the search for the most suitable options for specific organizations.

Keywords: company, brand, brand value, brand management, competitive advantages.

### References

1. "Civil Code of the Russian Federation (part four)" dated 18.12.2006 N 230-FZ (current edition).
2. Ivanov, A. A. Branding: a tutorial / A. A. Ivanov. - Komsomolsk-on-Amur: FGBOU VPO "KNAGTU", 2013. - 74 p.
3. Kalenskaya, N.V. Branding: textbook / N.V. Kalenskaya, N.G. Antonchenko. - Kazan: "Paragraph", 2019. -125 p.
4. Smorodinskaya, A.A. Theoretical approaches to brand value assessment // Theory and practice of social development. 2013. No. 5. S. 318-322.
5. Russia 50 2020 ranking. The annual report on the most valuable and strongest Russian brands / Brand Finance, an independent business valuation agency URL: <https://brandirectory.com/rankings/russia>.
6. 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.
7. Khizhnyak A.N., Chudnovsky A.D., Svetlov I.E., Sulimova E.A. The mechanism of forming a human capital of the enterprises in the conditions of transition to new technology way // Mediterranean Journal of Social Sciences. 2015. T. 6. No. 6 S3. S. 143-149.

# Экспериментальная методика по определению шероховатости при торцевом точении

## Ягопольский Александр Геннадиевич

старший преподаватель кафедры «Металлорежущие станки», МГТУ им. Н.Э. Баумана

## Мишин Никита Сергеевич

студент кафедры «Металлорежущие станки», МГТУ им. Н.Э. Баумана

## Фролов Владимир Андреевич

студент кафедры «Металлорежущие станки», МГТУ им. Н.Э. Баумана

## Андрюхин Николай Дмитриевич

студент кафедры «Металлорежущие станки», МГТУ им. Н.Э. Баумана, nikolay2198@mail.ru

Известно, что при торцевании на токарном станке из-за изменения скорости резания по радиусу заготовки возможно образование нароста. С практической точки зрения важно иметь информацию о влиянии некоторых входных факторов процесса торцевания на значения параметров шероховатости, которые соответствуют поверхностям, полученным с помощью такого процесса обработки. Статья посвящена экспериментальному исследованию оценки влияния скорости резания, скорости подачи и радиуса угла поворота токарного инструмента на значения параметров шероховатости поверхности Ra и Rz. Путем математической обработки экспериментальных результатов определены некоторые эмпирические математические модели. Показано, что низкое значение шероховатости поверхности может быть получено за счет использования высокой скорости вращения заготовки и адекватных значений скорости подачи и радиуса при вершине инструмента.

**Ключевые слова:** торцевое точение, определение шероховатости, анализ детали, точность обработки, точность токарного станка, образование нароста, повышение эффективности обработки, надежность инструмента, долговечность оборудования.

## Введение.

Шероховатость поверхности можно рассматривать как совокупность мелких микровыступов, характеризующихся относительно малым шагом по сравнению с глубиной и определяющим рельеф реальной поверхности детали. Фактически шероховатость поверхности — это ошибка поверхности, соответствующая так называемому отклонению третьего порядка, имеющему периодический характер, и ошибкам четвертого порядка, не имеющим периодического характера. В настоящее время параметры шероховатости поверхности определяются относительно так называемой средней линии, которая разделяет профиль поверхности так, чтобы сумма квадратов ординат, соответствующих линии профиля, была минимальной.

Основными факторами, способными повлиять на значения параметров шероховатости поверхности, являются параметры точения, геометрия активной зоны токарного инструмента, степень износа режущей кромки инструмента, физико-механические свойства инструмента, материал заготовки, жесткость и стабильность станка и т. д. [1].

Целью исследования является выявление вариации значения параметра шероховатости поверхности в случае торцевания. Из-за непрерывного изменения скорости резания при наросте возможно изменение значения параметров шероховатости поверхности по радиусу обточенной поверхности.

## Теоретические соображения.

Торцевание — это метод обработки, при котором основное вращательное движение выполняется заготовкой, а вторичное движение достигается токарным инструментом, с глубиной резания  $a_p$ , измеряемой в направлении, перпендикулярном обрабатываемой поверхности, как показано на рисунке 1.

Как и случае точения поверхностей вращения, основными факторами, способными повлиять на размеры параметров шероховатости поверхности, являются скорость вращения  $V$ , скорость подачи  $Dg$  и радиус  $r_3$  при вершине резца. В соответствии с результатами теоретических и экспериментальных исследований, увеличение скорости подачи

будет определять увеличение размеров параметров шероховатости поверхности относительно высоты неровностей, а увеличение радиуса при вершине инструмента приведет к уменьшению параметров шероховатости поверхности. [2].

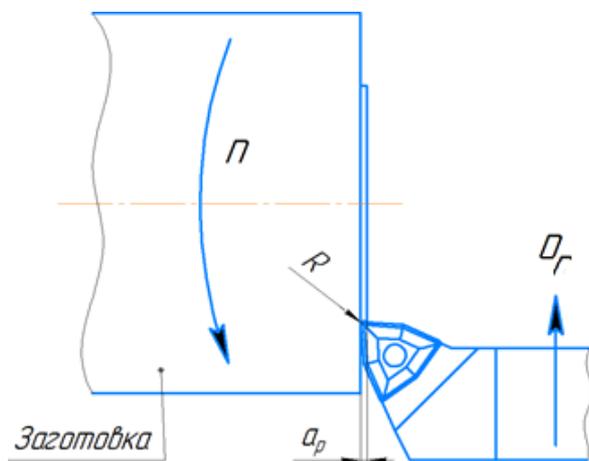


Рис. 1. Процесс торцевания

Ожидается, что в области низких скоростей вращения непрерывное образование и удаление наростов на кромке будет определять увеличение параметра шероховатости поверхности. В области более высоких значений скорости резания наросты на кромке еще не появляются, и значения параметра шероховатости поверхности могут незначительно уменьшаться, а в дальнейшем останутся примерно постоянными.

Принимая во внимание значимость различных параметров шероховатости поверхности, которые могут характеризовать обработанную поверхность и доступные измерительные средства шероховатости поверхности, в качестве параметров выбран один параметр, изменение которого можно исследовать в случае торцевания поверхности. Среднее арифметическое отклонение оцениваемого профиля  $R_a$ , соответствующее среднему арифметическому абсолютных значений ординат профиля, и среднеквадратичное отклонение расчетного профиля  $R_z$ , соответствующее стандартному отклонению распределения профилей высот.

В качестве основных входных факторов процесса, значения которых можно легко изменять в производственных условиях и во время экспериментальных исследований, скорость подачи  $D_f$ , скорость резания  $V$  и радиус при вершине токарного инструмента  $r_s$ . Было замечено, что для значений глубины резания « $a_p$ », находящихся в общей области, этот входной фактор процесса практически не влияет на значения параметров шероховатости поверхности. Если глубина резания имеет очень низкие значения, в процессе точения

могут регистрироваться неоднородности, и в таком случае могут быть получены более высокие значения параметров шероховатости поверхности. С другой стороны, при более высоких значениях глубины резания из-за больших сил резания нестабильность может повлиять на процесс точения, могут возникнуть сильные вибрации и значения высоты неровностей поверхности могут увеличиться. [3].

Если учесть влияние скорости подачи, обычно ожидается, что увеличение значения этого коэффициента приведет к увеличению значений, характеризующих высоту неровностей поверхности. В то же время если значения скорости подачи очень низкие, высота неровностей может увеличиться, в том числе из-за трудностей с образованием стружки, а это означает, что уменьшение значения скорости подачи не всегда могло определять уменьшение параметров шероховатости поверхности, характеризующих высоту неровностей поверхности.

Увеличение скорости резания определяет небольшое уменьшение значений, соответствующих параметрам шероховатости поверхности. В случае некоторых материалов, таких как углеродистые стали, в области низких скоростей резания процесс образования и удаления нароста означает непрерывное изменение функциональных углов режущего инструмента и высоты режущего инструмента. неровности обработанной поверхности [4]. Когда скорость резания превышает поле скоростей, которое соответствует образованию нароста кромки, ожидается небольшое уменьшение значений, соответствующих параметрам шероховатости поверхности, и последующая стабилизация этих значений до размера, специфичного для определенных значений скорости подачи и радиуса при вершине.

Увеличение радиуса токарного инструмента приводит к уменьшению параметров шероховатости поверхности, характеризующих высоту неровностей. Соответствие между функциональными требованиями и проектными параметрами отражено в таблице 1. В качестве режущего инструмента рассматривался отогнутый подрезной резец с твердосплавными пластинками. Профилометр (прибор измерения шероховатости) Mitutoyo использовался для измерения значений параметров шероховатости поверхности  $R_a$  и  $R_z$ . Как известно, значения параметров шероховатости поверхности будут изменяться по радиусу обработанной поверхности испытательного образца, что может вызвать затруднения при измерении значений параметров шероховатости поверхности [5]. Учитывая эту ситуацию, было решено измерять значения параметра шероховатости поверхности при заранее установленных значениях радиуса исследуемого образца (которые соответствуют определенным значениям скорости резания).

Поскольку профилометру требуется определенный рабочий ход (значение которого устанавливается с учетом вероятного значения параметра шероховатости поверхности), было понятно, что таким способом можно получить общее изображение, касающееся значений параметров шероховатости поверхности [6]. Практически из-за изменения скорости резания по радиусу испытуемого образца значения, отображаемые профилометром, скорее соответствуют средним значениям параметра шероховатости поверхности вдоль рабочего хода датчика. Условия и результаты экспериментов представлены в таблице 1.

Таблица 1

п, об/мин	R, мм	V, м/мин	f, мм/об	r <sub>э</sub> , мм	Ra, мкм	Rq, мкм
1000	5	31,4	0,2	0,4	1,70	2,22
	10	62,8			0,96	1,20
	15	94,2			1,44	1,79
	20	125,6			1,56	1,96
	25	157			1,06	1,35
	30	188,4			1,19	1,62
	35	219,8			0,90	1,14
	5	31,4	0,4	0,4	3,00	3,69
	10	62,8			2,40	2,97
	15	94,2			2,32	2,82
	20	125,6			1,87	2,33
	25	157			1,84	2,42
	30	188,4			1,74	2,19
	35	219,8			0,98	1,21
	5	31,4	0,2	0,8	4,50	5,26
	10	62,8			3,26	4,11
	15	94,2			3,03	3,82
	20	125,6			2,00	2,46
	25	157			1,16	1,50
	30	188,4			1,08	1,34
	35	219,8			1,19	1,56
	5	31,4	0,4	0,8	1,95	2,32
	10	62,8			2,48	3,05
	15	94,2			1,51	1,85
	20	125,6			1,72	2,17
	25	157			2,24	2,78
	30	188,4			1,71	2,08
	35	219,8			1,53	1,89

Скорость подачи и радиус при вершине пластинок были выбраны как входные факторы процесса. Два значения выбранных факторов входящего процесса были установлены с учетом рекомендаций, содержащихся в справочниках, используемых при определении условий токарного инструмента.

Таким образом, были установлены следующие значения:  $f_{min} = 0,2 \frac{мм}{об}$ ;  $f_{max} = 0,4 \frac{мм}{об}$ ;  $r_{э min} = 0,4 мм$ ;  $r_{э max} = 0,8 мм$ . Для третьего входного фактора процесса (скорость резания V) было установлено отклонение между текущими предельными значениями (31,4-219,8 м/мин).

#### Обработка результатов экспериментов.

На основании результатов экспериментов, представленных в таблице 1, были разработаны графические изображения (рис. 2 и 3).

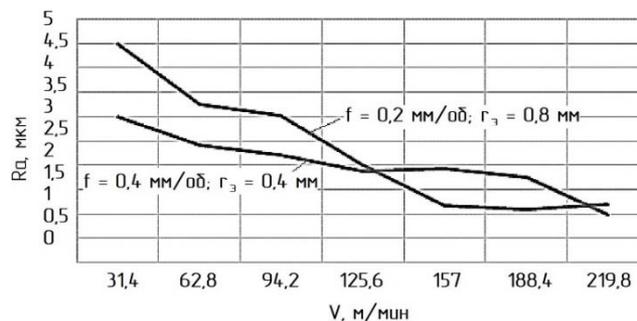


Рис. 2. Влияние скорости точения на значение среднего параметра шероховатости

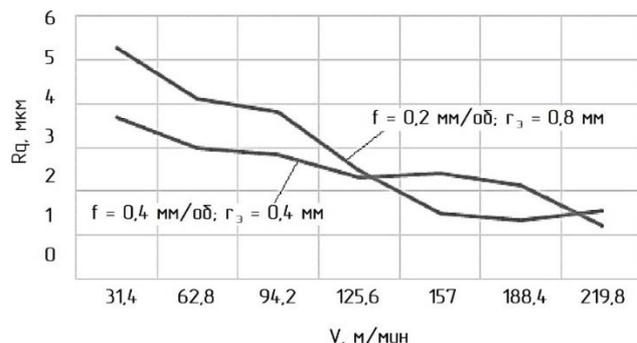


Рис. 3. Влияние скорости точения на значение среднеквадратичного параметра шероховатости

Исследование этих графических представлений и эмпирических математических моделей подтвердило уменьшение параметров шероховатости поверхности Ra и Rz при увеличении скорости резания v и увеличение значений, соответствующих параметрам Ra и Rz при увеличении скорости подачи f соответственно. Об определенном противоречии можно говорить в связи с влиянием радиуса r<sub>э</sub>, увеличение которого приводит к увеличению параметров шероховатости поверхности Ra и Rz. Объяснение этого факта могло быть основано на сильном влиянии, оказываемом, однако, наростом; из-за непрерывного изменения скорости резания максимальные значения параметра шероховатости поверхности достигаются, когда надлежащие условия точения благоприятствуют интенсивному развитию нароста на кромке.

#### Заключение

Экспериментальное исследование проводилось, чтобы выявить изменение высоты неровностей поверхности в радиальном направлении плоской поверхности, полученной торцеванием, в случае испытательных образцов, изготовленных из среднеуглеродистой стали. Из-за непрерывного изменения скорости резания и, как следствие, образования и удаления налетов, было подтверждено существование высоких значений параметров шероховатости поверхности в области низких скоростей точения. Эмпирические математические модели были разработаны путем математической обработки экспериментальных результа-

тов, и эти модели подтвердили уменьшение значений, соответствующих параметрам шероховатости поверхности Ra и Rz, при увеличении скорости резания и увеличение тех же значений параметров при увеличении скорости подачи соответственно.

### Литература

1. Атлас конструкций узлов и деталей машин./Под ред. Ряховского. М.: МГТУ имени Баумана, 2007 г.

2. Ягопольский, А. Г. Имитационное моделирование производственных систем машиностроительных производств / А. Г. Ягопольский, Н. Д. Андриухин, Д. Г. Тутукин // Инновации и инвестиции. – 2020. – № 11. – С. 254-256.

3. Васильев Г.Н., Методическое пособие по курсу Проектирование автоматизированных станочных комплексов, МГТУ.

4. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL. М.: Издательский дом «Додэка - XXI», 2007.

5. Ягопольский, А. Г. Оптимизация несущей системы металлорежущего станка / А. Г. Ягопольский, Д. Г. Тутукин, Н. Д. Андриухин // Инновации и инвестиции. – 2020. – № 12. – С. 144-147.

6. Иванов А.С. Нормальная, угловая и касательная контактные жесткости плоского стыка // Вестник машиностроения. 2007. №7. С. 34 – 37.

### Experimental technique for determining the roughness during end turning.

Alexander G.Ja., Mishin N.S., Frolov V.A., Andryukhin N.D.  
Bauman Moscow State Technical University

It is known that when facing on a lathe, due to a change in the cutting speed along the radius of the workpiece, the formation of an excrescence is possible. From a practical point of view, it is important to have information about the influence of some input factors of the faceting process on the values of the roughness parameters that correspond to the surfaces obtained using such a processing process. The article is devoted to an experimental study of the evaluation of the influence of the cutting speed, feed rate and turning angle radius of the turning tool on the values of the surface roughness parameters Ra and Rz. Some empirical mathematical models have been determined by mathematical processing of experimental results. It is shown that a low value of surface roughness can be obtained by using a high rotation speed of the workpiece and adequate values of the feed rate and radius at the top of the tool.

Keywords: end turning, roughness determination, part analysis, machining accuracy, lathe precision, build-up formation, increased processing efficiency, tool reliability, equipment durability.

### References

1. Atlas of structures of assemblies and machine parts./Ed. Ryakhovsky. M.: Bauman Moscow State Technical University, 2007.
2. Yagopolsky, A. G. Simulation modeling of production systems of machine-building productions / A. G. Yagopolsky, N. D. Andriukhin, D. G. Tutukin // Innovations and investments. - 2020. - No. 11. - pp. 254-256.
3. Vasiliev G.N., Methodological guide for the course Design of automated machine complexes, MSTU.
4. Evstifeev A.V. AVR microcontrollers of Tiny and Mega families of ATMEL company. Moscow: Dodeka - XXI Publishing House, 2007.
5. Yagopolsky, A. G. Optimization of the bearing system of a metal-cutting machine / A. G. Yagopolsky, D. G. Tutukin, N. D. Andriukhin // Innovations and investments. - 2020. - No. 12. - pp. 144-147.
6. Ivanov A.S. Normal, angular and tangential contact stiffness of a flat joint // Bulletin of Mechanical Engineering. 2007. No. 7. pp. 34-37.

# Организация корпоративного сервера на базе Linux

## **Макеева Оксана Валерьевна,**

к.т.н. доцент кафедры «Информационных систем и цифровых технологий», ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ)», makeeva-oks@yandex.ru

## **Франчук Андрей Валерьевич**

магистр, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ)», fanv1982@mail.ru

## **Рысин Михаил Леонидович,**

к.п.н., доцент. доцент кафедры «Математического обеспечения и стандартизации информационных технологий», ФГБОУ ВО «МИРЭА - Российский технологический университет», mrysin@mail.ru

## **Туманова Марина Борисовна,**

к.п.н., доцент, доцент кафедры «Математического обеспечения и стандартизации информационных технологий», ФГБОУ ВО «МИРЭА - Российский технологический университет», tumanova-marina@yandex.ru

Хранилище данных Linux - это особый тип базы данных, которая содержит полученную из различных источников агрегированную тематическую информацию, предназначенную для использования в системах анализа и принятия решений. В отличие от базы данных, хранилище накапливает всю необходимую информацию для выполнения задач долгосрочного принятия решений и стратегического управления. Информация, которая находится в хранилищах данных, дает возможность, к примеру, на основе анализа протекания процесса в течение нескольких предыдущих лет разработать перспективный план развития корпорации, отдельных отраслей экономики государства, банковской системы, фонда социального страхования, поступления в бюджет налоговых средств и тому подобное. Хранилищ данных Linux имеет по большей части конфиденциальный характер и ее раскрытие может привести к серьезным для корпорации потерям. Поэтому политика безопасности сети должна обеспечить создание вокруг DW такого периметра информационной защиты, который отвечал бы требованиям долговременного, надежного и защищенного хранения. Целью работы является анализ особенностей строения хранилищ данных Linux и выработки рекомендаций по их защите от несанкционированного доступа со стороны как внешней среды, так и внутренних клиентов, а также угроз похищения и целостности данных.

**Ключевые слова:** сервер, хранилище, данные, корпорация, данные.

Хранилища данных характеризуются предметной ориентацией, интегрированностью, минимальной избыточностью и неизменностью. Данные хранилищ организованы в соответствии с основными направлениями деятельности корпорации с учетом времени их поступления. Первичные данные, поступающие в DW из оперативных баз данных, систематизируются и сводятся к единому формату. Они фильтруются от избыточных данных и таких, которые не будут использовать системы принятия решений. Загруженные в хранилище данные не подлежат изменениям – их можно только считывать с последующей проработкой.

Хранилище данных Linux функционирует в составе структуры центра обработки данных и строится на базе клиент-серверной архитектуры, приложений принятия решений и систем управления базами данных.

Серверная часть содержит хранилище агрегированных данных, хранилище метаданных и витрины (киоски) данных. Хранилище агрегированных данных содержит агрегированную тематическую информацию, предназначенную для использования в системах анализа и принятия решений. Хранилище метаданных содержит информацию об источниках, времени поступления и периодичности обновления данных, их структуре, способах агрегации (определение суммарных показателей) и других характеристиках агрегированных данных. Киоски данных описывают конкретный вид деятельности корпорации, ее филиала или отдельного подразделения [10].

Данные в хранилище представлены в удобной для многомерного анализа форме, которая позволяет оптимизировать доступ к ячейкам и обеспечивает быстрый поиск и выборку нужных данных. В специализированных хранилищах, основанных на многомерной структуре данных, данные могут быть организованы в виде многолучевой звезды, гиперкуба или поликуба. В гиперкубах все переменные хранятся в ячейках одинаковой размерности, а в поликубах каждая переменная сохраняется с собственным набором измерений. Такая форма представления данных обеспечивает возможность включения в информационную модель разнообразных встроенных функций [7].

Хранилища данных могут быть построены как по открытой структуре на базе выделенных серверов с большим объемом дисковой памяти, так и

по закрытой структуре со встроенной ОС. В хранилищах могут использоваться различные виды систем хранения данных (СХД), которые отличаются между собой архитектурой и способом соединения с клиентской частью сети.

Для хранения данных в хранилищах чаще всего используют три вида СЗД:

- DAS (Direct Attached Storage), когда корзина с жесткими дисками подсоединяется непосредственно к серверу сети через волоконно-оптический или медный кабель интерфейса Fibre Channel;

- NAS (Network Attached Storage), когда к интерфейсу локальной сети подключается специализированный файловый сервер с набором жестких дисков, встроенной ОС и набором функций быстрого доступа к файлам;

- SAN (Storage Area Network), когда различные типы устройств хранения данных (дисковые массивы, библиотеки на магнитных лентах, компакт-диски и тому подобное) подключаются к серверам через специальную сеть SAN на базе коммутаторов. Сеть SAN обеспечивает доступ любого сервера локальной сетей к любому устройству системы DAS [6].

Системы DAS нашли широкое использование в корпоративных сетях благодаря простоте администрирования и низкой стоимости. DAS-система может использовать несколько файловых серверов с индивидуально подключенными устройствами хранения данных (рис. 1). Однако при выходе из строя сервера, к которому подключено устройство хранения данных, данные становятся недоступными. В хранилищах небольших офисов могут использовать файловые серверы с внутренним дисковым пространством.

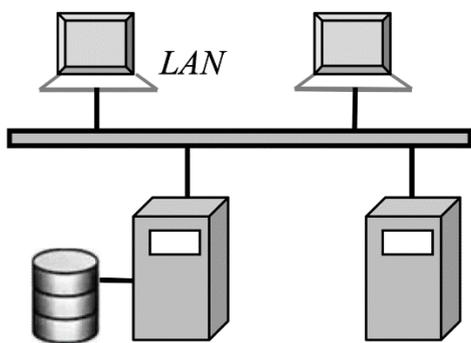


Рисунок 1. Использование хранения данных (ПЗД)

Системы NAS используют, по большей части, в сетях семейства Ethernet. Они обеспечивают доступ большого числа как серверов, так и клиентов локальной сети к файлам, которые хранятся на дисках NAS (рис. 2). Однако файловые серверы системы NAS не позволяют обеспечить скоростной и гибкий доступ к данным на уровне блоков, присущих системам SAN.

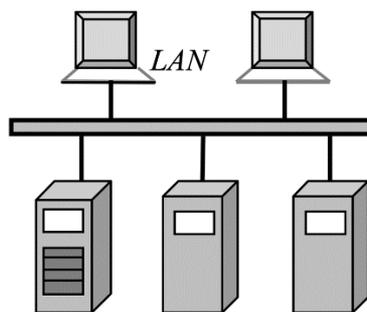


Рисунок 2. Использование системы NAS

Система SAN обеспечивает возможность доступа серверов хранилища к любым блокам данных, содержащимся на внешних устройствах сохранения данных, с их последующей проработкой файловыми серверами сети (рис. 3). Перенос интенсивного трафика записи/чтения в отдельную SAN-сеть дает возможность разгрузить локальную сеть и повысить безопасность хранения данных. Высокая масштабируемость и гибкость логической структуры обеспечивают системам SAN все большую популярность.

На клиентской стороне сети установлены программно-аппаратные средства большого числа тесно связанных с хранилищем прикладных и обслуживающих систем. Это прикладные системы, которые, собственно, и формируют данные хранилища, программное обеспечение анализа и принятия решений, набор программ импорта / экспорта данных, системы обработки типа ETL (extraction, transformation, loading), средства администрирования, мониторинга событий, копирования данных и тому подобное.

Работа по обслуживанию хранилищ данных Linux заключается в проработке данных согласно поставленной задаче, резервном копировании и архивации баз данных, управлении правами пользователей и тому подобное. Может использоваться гибкое конфигурирование системы, когда связь между клиентской и серверной частями осуществляется с помощью удаленных процедур [5]. Разработчики прикладных программных средств могут использовать различные технологии работы как с локальными, так и с удаленными базами данных. Серверная часть хранилища может быть установлена также на оборудовании провайдера или организована в виде распределенных облачных систем в сети Интернет. Это прежде всего зависит от уровня конфиденциальности данных, специфики деятельности корпорации и отсутствия запрета со стороны соответствующих нормативных актов. Необходимыми условиями размещения хранилища вне территории корпорации является обеспечение надлежащей защиты данных и финансовая целесообразность.

Объем данных хранилища может достигать десятков Тбайт, а его создание может длиться не-

сколько лет. Это диктует соответствующие требования к сетевой инфраструктуре и системам хранения и обработки информации. Хранилища данных содержат в основном конфиденциальную информацию, потеря которой может привести к значительным для корпорации потерь. Поэтому политика безопасности сети должна обеспечить создание вокруг DW такого периметра защиты, который отвечал бы требованиям долговременного, надежного и защищенного хранения класса C2, а для особо важных и конфиденциальных данных – класса B1 по классификации Оранжевой книги МО США. Это касается, прежде всего, конфиденциальной информации, которая может быть связанной с персональными данными, быть государственной тайной и тому подобное.

Следует отметить, что надежная защита хранилища данных, который отвечал бы требованиям указанных классов, может быть реализован лишь в случае создания комплексной защиты с использованием различных программно-аппаратных средств и организационных мер, описания и рекомендации по использованию которых представлены во многих известных документах, в частности ISO/SES 27001:2005 [2]. При этом организационные мероприятия предусматривают ограничения физического доступа в помещения центра обработки данных (организация пропускной системы, видеонаблюдения, аутентификация доступа в помещения и т. д.), организацию надежного хранения резервных и архивных копий данных на магнитных носителях информации.

Политика корпоративной безопасности должна предусмотреть применение многоуровневого независимого от администраторов аудита событий, происходящих на всех уровнях [3]. Комплексная защита хранилища данных требует качественного решения таких базовых задач:

1. Защита корпоративной локальной сети и серверов хранилища от внешнего вмешательства с помощью многоуровневого сетевого экрана с использованием прокси-функций и NAT-механизма;
2. Использование VLAN во внутренней локальной сети или шифрование как данных, так и управляющих пакетов;
3. Защита информации в процессе ее передачи по открытым каналам связи с использованием защищенных каналов и виртуальных частных сетей (VPN);
4. Использование многоуровневой системы защиты от вирусов и спама, которая охватывает все компьютеры внутренней локальной сети;
5. Анализ сетевого трафика с использованием программно-аппаратных средств мониторинга сети, в т.ч. сетевых мониторов, системы предотвращения вторжений (IDS/IPS), журналов регистрации и др.;

6. Выполнение в соответствии с требованиями политики сетевой безопасности резервного копирования и архивирования зашифрованных данных хранилища.

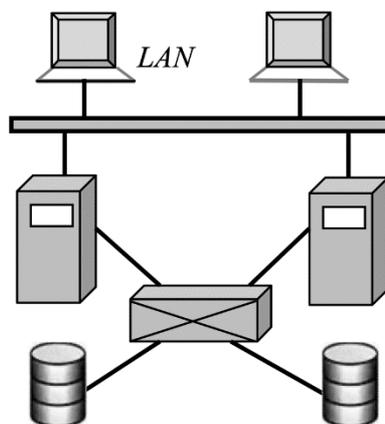


Рисунок 3. Использование SAN систем

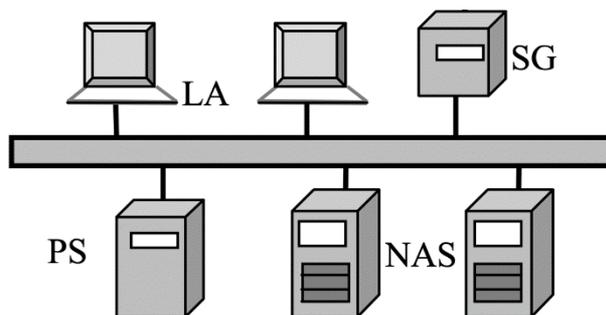


Рисунок 4. Использование прокси-сервера во внутренней локальной сети

В корпоративных сетях с хранилищами данных достаточно эффективным является использование вместе с сетевым экраном внешнего периметра выделенного прокси-сервера, который выполняет роль посредника между серверами системы хранения данных и клиентской частью сети. На рис. 4 приведена структура LAN с использованием NAS-системы хранения данных со встроенной ОС, набором функций быстрого доступа к файлам и возможностью полного дублирования главного хранилища данных. Сетевой экран, построенный на базе сервера SG, выполняет функции шлюза в публичную сеть и защищает корпоративную сеть от попыток несанкционированного проникновения пакетов из удаленных сетей, в т. ч. из Сети Internet. Размещен во внутренней сети прокси-сервер PS выполняет функции посредника между клиентами и NAS-серверами хранилища. Программное обеспечение клиентов локальной интранет-сети настроено таким образом, что все их запросы поступают на сервер PS, который на основе заданных администратором правил выполняет анализ полученных пакетов и защищает серверную часть хранилища от возможных атак. Правила учитывают права доступа клиентов к системе

сохранения данных, критерии фильтрации пакетов и тому подобное. В таблице разрешений рекомендуется максимально ограничить диапазоны разрешенных IP-адресов.

Если запрос относится к серверам внешней сети и клиенту дано на это соответствующее право, то сервер PS направляет его пакеты на сетевой экран на базе SG. Сервер SG после обработки пакета направляет его в публичную сеть от своего имени, используя туннельный режим протокола IPSec [8].

Специальные программы антивирусной защиты хранилища позволяют выявлять и диагностировать вирусное заражение баз данных с последующим лечением зараженных файлов. Антивирусная программа обеспечивает проверку хранилища файлов при обращении к ним с рабочих станций. Сервер PS позволяет читать или изменять файлы, если антивирусная программа признала их безопасными. По умолчанию специальная программа лечит зараженные файлы, а если лечение невозможно, то удаляет их. Условно зараженные файлы помещаются на карантин. Перед лечением или удалением файла его копия пересылается в резервное хранилище. Проверку хранилища по требованию администратор может запланировать заранее, назначив ее на период низкой активности сервера. Протоколы проверки хранилищ данных Linux заносятся в журнал отчетности.

Структурирование внутренней локальной сети и ее разбиение на VLAN и шифрование внутренних пакетов (протоколы TLS, IPSec, SSL и др.) выполняют тогда, если это предусмотрено корпоративной политикой безопасности. При этом из-за больших объемов обрабатываемой информации шифрование данных на уровне ядра обычно не используют в связи с возникновением проблем с производительностью сети. Для многоуровневой защиты клиентской сети от спама и вирусов часто используют систему Linux DER, которая зарекомендовала себя как надежная и гибкая система защиты [10].

Контроль доступа к серверной части хранилища выдвигает требования к авторизации и многофакторной аутентификации пользователей как на уровне операционных и прикладных систем, так и на уровне доступа к операциям с базами данных. Уровень доступа уполномоченным лицам как в закрытые помещения центра обработки данных, так и к программно-аппаратным средствам и данным должен определяться только тем способом и с помощью тех средств, которые разрешены политикой безопасности. Это требование касается и механизмов контроля запуска авторизованных программ авторизованными пользователями. Использование соответствующих прикладных программных средств и организационных мероприятий позволяет распределить права не только для пользо-

вателей, но и для системного администратора, администратора баз данных и специалистов по информационной безопасности [9].

Мандатный способ доступа к базам данных, когда все пользователи делятся на группы в соответствии с уровнем их полномочий и по принадлежности к той или иной группе субъектов, обеспечивается средствами СУБД. Это позволяет хранить в одном [ранилище данных Linux информацию с разной степенью конфиденциальности, ограничивая при этом доступ пользователей к данным в соответствии с категориями их допуска.

Для централизованного мониторинга событий в режиме реального времени целесообразно использовать системы управления информацией и сообщениями безопасности (Security Information and Event Management, SIEM) [4]. SIEM-системы обеспечивают уполномоченный персонал и пользователей сети информацией о ее состоянии и позволяют в соответствии с заданными правилами и настройками, оперативно реагировать на возникновение угрожающих ситуаций. Для аудита событий в прикладных и операционных системах и коммуникациях часто используют системы мониторинга корпораций Cisco Systems, CA Security Command Center, IBM Qradar и др. Система LSCOM (Linux System Center Operation Manager) обеспечивает полный контроль внутреннего состояния серверов, сети, процессов и т. п.

Менеджмент на уровне баз данных выполняют средствами СУБД. Так, система SQL Server, которую используют в хранилищах технологий класса OLAP, управляет мандатным доступом к данным с учетом полномочий групп пользователей, обеспечивает двухузловую отказоустойчивую кластеризацию, автоматизирует передачу журнала транзакций и формирование отчетов и тому подобное.

Несмотря на то, что в DW необходимо обеспечивать сквозную безопасность, решающее значение имеет способность обеспечить в [ранилище данных Linux гибкую многослойную модель безопасности. Следовательно, выход из строя одного механизма безопасности не приводит к компрометации критически важной информации. В частности, Oracle Database 10g [Oracle whitepaper] предлагает следующие решения [5]:

- 1) Полевое управление доступом к данным DW (Role-based Access Control)
- 2) Row-Level Security (RLS)
- 3) Virtual Private Database (VPD)
- 4) Oracle Label Security (OLS)

В частности, виртуальная частная база данных (VPD) позволяет ограничивать доступ к данным на уровне строк и привязывает политику безопасности к самому объекту базы данных. Это позволяет нескольким пользователям иметь безопасный прямой доступ к критически важным данным в пределах одного сервера базы данных с обеспечением полного разграничения данных.

Второе решение – Oracle Label Security (OLS) – еще одна полезная опция безопасности для базы данных Oracle – фактически позволяет обеспечить VPD контролем доступа по меткам.

По статистике большинство взломов хранилищ данных Linux осуществляют непосредственным копированием информации из базы данных или с использованием незащищенных резервных или архивных копий. Информацию на магнитных носителях защищают в основном ее шифрованием по алгоритму AES 256. Если данные на носителях информации зашифрованы, то без ключа шифрования злоумышленник не сможет их использовать.

Самым распространенным способом защиты информации, хранящейся в хранилище, является прозрачное шифрование данных. Программу шифрования устанавливают на сервер, к которому непосредственно подключены жесткие диски. При этом ключ находится в оперативной памяти сервера, а все данные при их записи на диск автоматически зашифровываются, а при чтении – расшифровываются.

Регламент резервного копирования и архивирования данных устанавливается в соответствии с требованиями политики безопасности корпорации и в соответствии с утвержденным центром обработки данных планом. При планировании копирования компонентов хранилища данных необходимо оценивать баланс между уровнем защищенности данных и затраченными на это средствами. Регламент резервного копирования должен учитывать требования политики безопасности и обеспечить решение таких задач:

- сохранение целостности данных и возможность их восстановления (точка восстановления);
- сохранение доступности данных и возможность восстановления данных в кратчайшие сроки (время восстановления);
- долговременное хранение архивных данных.

Необходимо отметить, что при хранении особо важной информации резервное копирование всех данных и серверов целесообразно осуществлять на постоянной основе. Благодаря этому данные хранилища и любого сервер центра обработки информации могут быть восстановлены за допустимый регламентом промежуток времени. Если для шифрования данных на жестких дисках серверов хранилища является не всегда оправданным, то для носителей информации, хранящихся вне предприятия (резервные копии и архивы на магнитных дисках и лентах), криптозащита является обязательным. Резервные копии данных и их архивы могут храниться на разных носителях в зависимости от конкретных требований. Обычно используют сервер резервного копирования, который координирует процессы копирования и хранения созданных копий данных.

Для выполнения резервного копирования и восстановления данных используют специальные программно-аппаратные средства, которые обеспечивают высокую надежность хранения резервных копий и архивных данных как на дисках, так и на магнитных лентах. Дисковые системы копирования данных по сравнению с ленточными обеспечивают более высокую скорость произвольного доступа к файлам и позволяют улучшить такие важные параметры, как RPO (период времени, за который хранилище может потерять данные), и RTO (период времени, необходимый на восстановление данных). Однако, по сравнению с ленточными системами дисковые системы резервного копирования имеют более высокую стоимость 1 Гбайта информации.

Ленточные системы обеспечивают более высокую скорость чтения и записи по сравнению с дисковыми. Так, на ленточный триммер формата LTO-6 с учетом среднего коэффициента компрессии 2,5 можно записать до 6,25 Тбайт информации при скорости записи 160 Мбит/сек.

Бывают случаи, когда копирование данных с выполнением параллельного программного шифрования не обеспечивает необходимой производительности или вообще невозможно. Это может быть связано как с недостаточной производительностью параллельного шифрования резервных копий данных, так и со спецификой архитектуры и технологии построения хранилища. Так, при использовании систем хранения данных NAS со встроенной ОС или архитектуры типа SAN целесообразно применять устройство защиты Data Fort, встроенный криптопроцессор которого обеспечивает шифрование данных на магнитных лентах со скоростью несколько гигабитов в секунду. Тем не менее, стоимость таких устройств может достигать сотни тысяч долларов.

Резервные и архивные копии данных хранятся в зашифрованном виде на магнитных носителях информации в специально выделенном помещении, которое находится под охраной. Дубликаты архивов ценнейших данных целесообразно хранить в другом помещении.

Надежно защитить хранилище данных можно лишь при условии использования комплексных программно-аппаратных средств и организационных мер.

Контроль доступа к серверной части хранилища выдвигает требования к авторизации и многофакторной аутентификации пользователей как на уровне операционных и прикладных систем, так и на уровне доступа к операциям с базами данных. Уровень доступа уполномоченным лицам как в закрытые помещения центра обработки данных, так и к программно-аппаратным средствам и данным должен определяться только тем способом и с помощью тех средств, которые разрешены политической безопасности.

Политика корпоративной безопасности должна предусматривать применение многоуровневого независимого от администраторов аудита событий, происходящих на всех уровнях информационной системы. Для централизованного мониторинга событий в режиме реального времени целесообразно использовать системы управления информацией и сообщениями безопасности, которые обеспечивают уполномоченный персонал и пользователей сети информацией о ее состоянии и позволяют соответствию с заданными правилами и настройками, оперативно реагировать на возникновение угрожающих ситуаций.

Преимущественно взломы хранилищ данных Linux осуществляют непосредственным копированием информации из базы данных или с использованием незащищенных резервных или архивных копий. Поэтому защищать данные во время их записи и хранения на магнитных носителях необходимо шифрованием.

При хранении особо важной информации резервное копирование всех данных и серверов целесообразно осуществлять на постоянной основе. Благодаря этому данные хранилища и любой сервер центра обработки информации могут быть восстановлены за допустимый регламентом промежуток времени.

## Литература

1. Ambhore, P., & Wankhade, A. (2021). Firewall for Intranet Security. *EAI/Springer Innovations in Communication and Computing*, 653–659. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-49795-8\\_62](https://doi.org/10.1007/978-3-030-49795-8_62)
2. Gallus, P., & Frantis, P. (2021). Security analysis of the Raspbian Linux operating system and its settings to increase resilience against attacks via network interface. In *2021 8th International Conference on Military Technologies, ICMT 2021 - Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/ICMT52455.2021.9502746>
3. Hemanthindra, A., Phokeer, A., Ramsurrun, V., Katsina, P., Anantwar, S., & Seeam, A. K. (2020). DNSSEC as a service-A prototype implementation. In *Proceedings of the International Conference on Microelectronics, ICM (Vol. 2020-December)*. <https://doi.org/10.1109/ICM50269.2020.9331810>
4. Lee, C.-G., Noh, S., Kang, H., Hwang, S., & Kim, Y. (2021). Concurrent file metadata structure using readers-writer lock. In *Proceedings of the ACM Symposium on Applied Computing (pp. 1172–1181)*. <https://doi.org/10.1145/3412841.3441992>
5. Lee, M.-C., Chiang, S.-Y., Yeh, S.-C., & Wen, T.-F. (2020). Study on emotion recognition and companion Chatbot using deep neural network. *Multimedia Tools and Applications*, 79(27–28), 19629–19657. <https://doi.org/10.1007/s11042-020-08841-6>
6. Mateless, R., Zlatokrilov, H., Orevi, L., Segal, M., & Moskovitch, R. (2021). IPvest: Clustering the IP

Traffic of Network Entities Hidden behind a Single IP Address Using Machine Learning. *IEEE Transactions on Network and Service Management*, 18(3), 3647–3661. <https://doi.org/10.1109/TNSM.2021.3062488>

7. Miller, S., Zhang, K., Chen, M., Jennings, R., Chen, A., Zhuo, D., & Anderson, T. (2021). High velocity kernel file systems with bento. In *Proceedings of the 19th USENIX Conference on File and Storage Technologies, FAST 2021 (pp. 65–78)*.

8. Panker, T., & Nissim, N. (2021). Leveraging malicious behavior traces from volatile memory using machine learning methods for trusted unknown malware detection in Linux cloud environments. *Knowledge-Based Systems*, 226. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2021.107095>

9. Zebari, R. R., Zeebaree, S. R. M., Sallow, A. B., Shukur, H. M., Ahmad, O. M., & Jacksi, K. (2020). Distributed Denial of Service Attack Mitigation using High Availability Proxy and Network Load Balancing. In *3rd International Conference on Advanced Science and Engineering, ICOASE 2020 (pp. 174–179)*. <https://doi.org/10.1109/ICOASE51841.2020.9436545>

10. Zhuge, Q., Zhang, H., Sha, E. H.-M., Xu, R., Liu, J., & Zhang, S. (2021). Exploring Efficient Architectures on Remote In-Memory NVM over RDMA. *ACM Transactions on Embedded Computing Systems*, 20(5s). <https://doi.org/10.1145/347704>

## Organization of a Linux-based corporate server

**Makeeva O.V., Franchuk A.V., Rysin M.L., Tumanova M.B.**

Moscow State University of Technology and Management named after K.G. Razumovsky (PKU), MIREA - Russian Technological University

Linux data warehouse is a special type of database that contains aggregated thematic information obtained from various sources, intended for use in analysis and decision-making systems. Unlike a database, a repository accumulates all the necessary information to perform long-term decision-making and strategic management tasks. The information that is stored in data warehouses makes it possible, for example, based on the analysis of the process over the past few years, to develop a long-term plan for the development of a corporation, individual sectors of the state economy, the banking system, the social insurance fund, tax revenues to the budget, and the like. Linux data storage is mostly confidential and its disclosure can lead to serious losses for the corporation. Therefore, the network security policy should ensure the creation of an information security perimeter around the DW that would meet the requirements of long-term, reliable and secure storage. The purpose of the work is to analyze the features of the structure of Linux data warehouses and develop recommendations for their protection from unauthorized access from both the external environment and internal clients, as well as threats of data theft and integrity.

Keywords: server, storage, data, corporation, data.

## References

1. Ambhore, P., & Wankhade, A. (2021). Firewall for Intranet Security. *EAI/Springer Innovations in Communication and Computing*, 653–659. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-49795-8\\_62](https://doi.org/10.1007/978-3-030-49795-8_62)
2. Gallus, P., & Frantis, P. (2021). Security analysis of the Raspbian Linux operating system and its settings to increase resilience against attacks via network interface. In *2021 8th International Conference on Military Technologies, ICMT 2021 - Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/ICMT52455.2021.9502746>
3. Hemanthindra, A., Phokeer, A., Ramsurrun, V., Katsina, P., Anantwar, S., & Seeam, A. K. (2020). DNSSEC as a service-A prototype implementation. In *Proceedings of the International Conference on Microelectronics, ICM (Vol. 2020-December)*. <https://doi.org/10.1109/ICM50269.2020.9331810>
4. Lee, C.-G., Noh, S., Kang, H., Hwang, S., & Kim, Y. (2021). Concurrent file metadata structure using readers-writer lock. In *Proceedings of the ACM Symposium on Applied Computing (pp. 1172–1181)*. <https://doi.org/10.1145/3412841.3441992>
5. Lee, M.-C., Chiang, S.-Y., Yeh, S.-C., & Wen, T.-F. (2020). Study on emotion recognition and companion Chatbot using deep neural network.



- Multimedia Tools and Applications, 79(27–28), 19629–19657. <https://doi.org/10.1007/s11042-020-08841-6>
6. Mateless, R., Zlatokrilov, H., Orevi, L., Segal, M., & Moskovitch, R. (2021). IPvest: Clustering the IP Traffic of Network Entities Hidden behind a Single IP Address Using Machine Learning. *IEEE Transactions on Network and Service Management*, 18(3), 3647–3661. <https://doi.org/10.1109/TNSM.2021.3062488>
  7. Miller, S., Zhang, K., Chen, M., Jennings, R., Chen, A., Zhuo, D., & Anderson, T. (2021). High velocity kernel file systems with bento. In *Proceedings of the 19th USENIX Conference on File and Storage Technologies, FAST 2021* (pp. 65–78).
  8. Panker, T., & Nissim, N. (2021). Leveraging malicious behavior traces from volatile memory using machine learning methods for trusted unknown malware detection in Linux cloud environments. *Knowledge-Based Systems*, 226. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2021.107095>
  9. Zebari, R. R., Zeebaree, S. R. M., Sallow, A. B., Shukur, H. M., Ahmad, O. M., & Jacksi, K. (2020). Distributed Denial of Service Attack Mitigation using High Availability Proxy and Network Load Balancing. In *3rd International Conference on Advanced Science and Engineering, ICOASE 2020* (pp. 174–179). <https://doi.org/10.1109/ICOASE51841.2020.9436545>
  10. Zhuge, Q., Zhang, H., Sha, E. H.-M., Xu, R., Liu, J., & Zhang, S. (2021). Exploring Efficient Architectures on Remote In-Memory NVM over RDMA. *ACM Transactions on Embedded Computing Systems*, 20(5s). <https://doi.org/10.1145/347704>

# Формирование алгоритма для управления твердыми коммунальными отходами

Попов Алексей Анатольевич

Кандидат технических наук, доцент, кафедра информатики, ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», a1710p@mail.ru

Данная статья посвящена рассмотрению вопросов автоматизации управления твердыми бытовыми отходами. Была сформирована диаграмма, показывающая иерархию управления твердыми бытовыми отходами. Произведена постановка задачи формирования алгоритма управления сортировкой, переработкой, повторным использованием и утилизацией твердых бытовых отходов. Сформирован алгоритм, который позволяет минимизировать количество твердых коммунальных отходов, подлежащих захоронению на объектах хранения твердых коммунальных отходов. Подробно рассмотрен порядок работы алгоритма. Алгоритм может быть использован для проектирования информационных систем для управления твердыми коммунальными отходами. Для реализации работы алгоритма на компьютере необходимо более подробное раскрытие содержания некоторых операторов алгоритма. Также для реализации работы алгоритма на компьютере необходимо предварительная разработка моделей, позволяющих определять количество результатов переработки, получаемых из различных компонентов твердых коммунальных отходов, а также прогнозировать количество твердых коммунальных отходов, которые подлежат захоронению.

**Ключевые слова:** жилищно-коммунальное хозяйство, управление, твердые коммунальные отходы, переработка, утилизация, повторное использование, алгоритм

## Введение

Управление твердыми коммунальными отходами (ТКО) является важной составляющей управления жилищно-коммунальным хозяйством (ЖКХ). В работах [1, 2] определяются виды компонентов, входящих в состав ТКО. При таком составе ТКО актуальным является рассмотрение вопросов, связанных с автоматизацией управления ТКО для обеспечения минимального значения количества ТКО, подлежащих захоронению.

Целью данной работы является рассмотрение вопросов автоматизации управления ТКО на этапах сортировки, переработки, повторного использования и утилизации (захоронения). Отметим, что данная работа является логическим продолжением исследований, проведенных в [3], где были рассмотрены вопросы автоматизации сбора и транспортировки ТКО.

## Постановка задачи

Собранные ТКО доставляются на мусоровозах на  $PP$  предприятий, выполняющих сортировку ТКО. Сортировочные предприятия в соответствии с [6] характеризуются массивом  $SR$ , а также параметрами  $WW(pp)$  и  $ZW(pp, iw)$ , которые характеризуют соответственно количество ТКО, выгруженное на  $pp$ -е предприятия из мусоровозов, и количество ТКО  $iw$ -го вида, выгруженных из мусоровозов на  $pp$ -е предприятие ( $iw = 1, 2, \dots, IW$ ). Значение  $ZW(pp, iw)$  определяется с помощью значений элементов  $ST(pp, iw, mt)$  массива  $ST$ , характеризующих количество компонента ТКО  $iw$ -го вида, выгружаемого на  $pp$ -е предприятие из  $mt$ -го мусоровоза, где  $mt = 1, 2, \dots, MT(iw)$ . При этом  $MT(iw)$  – количество мусоровозов, перевозящих компоненты ТКО  $iw$ -го вида на сортировочные предприятия. Работу мусоровозов характеризует массив

$GT = \{GT(iw, mt, zt); zt=1, 2, \dots, ZT(iw, mt)\}$ , где  $ZT(iw, mt)$  – количество параметров, характеризующих  $mt$ -й мусоровоз, перевозящий компоненты ТКО  $iw$ -го вида, а  $GT(iw, mt, zt)$  – значение  $zt$ -го параметра, характеризующего  $mt$ -й мусоровоз, перевозящий компоненты ТКО  $iw$ -го вида.

Постановка задачи выглядит следующим образом:

Дано:

1. Массивы  $SR, GT, ST$ .

2. Сведения о заказчиках, получающих результаты переработки ТКО с предприятий, выполняющих сортировку ТКО. Характеризуются элементами массива  $CUS1 = \{CUS1(s, zs); s=1, 2, \dots, S; zs=1, 2, \dots, ZS(s)\}$ , где  $ZS(s)$  – количество параметров, характеризующих  $s$ -го заказчика, а  $CUS1(s, zs)$  – значение  $zs$ -го параметра, характеризующего  $s$ -го заказчика.

3. Сведения о заказчиках, получающих для повторного использования компоненты ТКО с сортировочных предприятий. Характеризуются элементами массива  $CUS2 = \{CUS2(c, zc); c=1, 2, \dots, C; zc=1, 2, \dots, ZC(c)\}$ , где  $ZC(c)$  – количество параметров, характеризующих  $c$ -го заказчика, а  $CUS2(c, zc)$  – значение  $zc$ -го параметра, характеризующего  $c$ -го заказчика.

4. Сведения о заказчиках, получающих результаты переработки ТКО от всех или части заказчиков, входящих в состав массива  $CUS2$ . Характеризуются элементами массива  $CUS3 = \{CUS3(y, zy); y=1, 2, \dots, Y; zy=1, 2, \dots, ZY(y)\}$ , где  $ZY(y)$  – количество параметров, характеризующих  $y$ -го заказчика, а  $CUS3(y, zy)$  – значение  $zy$ -го параметра, характеризующего  $y$ -го заказчика.

5. Сведения о заказчиках, получающих результаты переработки ТКО с объектов хранения ТКО. Характеризуются элементами массива

$CUS4 = \{CUS3(b, zb); b=1, 2, \dots, B; zb=1, 2, \dots, ZB(b)\}$ , где  $ZB(b)$  – количество параметров, характеризующих  $b$ -го заказчика, а  $CUS3(b, zb)$  – значение  $zb$ -го параметра, характеризующего  $b$ -го заказчика.

6. Сведения об объектах хранения ТКО, на которых происходит захоронение компонентов ТКО. Характеризуются элементами массива

$US = \{US(m); m=1, 2, \dots, M\}$ , где  $US(m) = \{USP(m, 1), USP(m, 2), USP(m, 3), USP(m, 4), \dots, USP(m, IS)\}$ .

При этом,  $IS$  – количество параметров, характеризующих каждый объект хранения ТКО,  $USP(m, 1), USP(m, 2)$  – широта и долгота места расположения  $m$ -го объекта хранения ТКО,  $USP(m, 3) = OU(m)$  – вместимость  $m$ -го объекта хранения ТКО,  $USP(m, 4) = UU(m)$  – уровень заполнения  $m$ -го объекта хранения ТКО ( $UU(m) \leq OU(m)$ ).

7. Комплекс моделей  $MD$ . Модель  $MD(1)$  предназначена для проведения сортировки несортированных компонентов ТКО. Модель  $MD(2)$  для определения количества компонентов ТКО, необходимых для получения результатов переработки необходимого вида (на сортировочных предприятиях и предприятиях, получивших компоненты ТКО для повторного использования). Модель  $MD(3)$  для определения количества результатов переработки, получаемых из ТКО, захороненных на объектах хранения ТКО. Модель  $MD(4)$  для прогнозирования количества ТКО, которые подлежат захоронению в текущем цикле обработки ТКО.

Требуется сформировать:

Алгоритм  $AL$  для управления сортировкой, переработкой, повторным использованием и утилизацией ТКО, предусматривающий минимизацию значения параметра  $UW$  - количества ТКО, подлежащих захоронению на полигонах хранения ТКО.

$AL: \{SR, GT, ST, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, US, MD\} \rightarrow \min(UW)$

### Формирование алгоритма

Существующие технологии автоматизации сортировки позволяют работать без учета данных об их цвете, форме и особенностях внешнего вида компонентов ТКО, поступивших на сортировочные предприятия. В качестве примера можно привести использование релейно-контактной схемы автоматической сортировки ТКО для извлечения компонентов [4]. Для дальнейшей автоматизации процесса сортировки могут быть использованы модели, основанные на нейронных сетях, для обучения которых используются изображения компонентов ТКО. При этом изображения компонентов ТКО разнообразны по цвету, текстуре и геометрии. Для разработки модели  $MD(1)$  могут быть использованы модели сортировки ТКО, являющиеся аналогами с моделями, приведенными в [5, 6]. Процессу сортировки на  $pp$ -м сортировочном предприятии подвергаются несортированные компоненты ТКО, количество которых равно  $ZW(pp, 0)$ . Компоненты ТКО  $iw$ -го вида, собранные отдельно ( $iw \neq 0$ ), находятся на  $pp$ -м сортировочном предприятии и характеризуются количеством  $ZW(pp, iw)$ . После сортировки из обработки исключаются несортированные компоненты ТКО. Используются значения элементов  $Q(pp, iw)$  массива  $Q$ , характеризующие количество компонентов ТКО  $iw$ -го вида, находящиеся на  $pp$ -м сортировочном предприятии:

$$Q(pp, iw) = ZW(pp, iw) + h(pp, iw),$$

где  $h(pp, iw)$  – количество компонентов  $iw$ -го вида, полученных на  $pp$ -м сортировочном предприятии из несортированных компонентов.

Отсортированные компоненты ТКО подвергаются различным видам воздействия для получения результатов переработки. Используются следующие виды воздействия на ТКО: сжигание, газификация, пиролиз и торрефикация, метановое брожение. Сжигание является самым распространенным методом переработки ТКО. Поэтому важной задачей является использование такого результата переработки ТКО как зольные остатки. В соответствии с в [7, 8] основными фракциями зольного остатка являются: стекло, керамика, металлы, минералы, а также несгоревшие органические вещества. В [9, 10, 11] определены сценарии работы с зольными остатками: захоронение на объектах для хранения отходов, использование в качестве добавки в цементе, бетоне или в качестве сырья для изготовления стеновых блоков, производство стеклокерамики для выполнения строительных работ, использование в качестве

удобрения в сельском хозяйстве. Кроме получения зольного остатка, задачей сжигания компонентов ТКО также может быть получение энергии [12, 13]. Результатами переработки ТКО с помощью газификации, рассмотренными в [12, 13], являются генераторный газ, зола и шлак, сера, а также электрическая и тепловая энергия. В [14] рассмотрены результаты переработки ТКО с помощью анаэроб-

ного сбраживания. Перечень результатов переработки ТКО с использованием указанных выше видов воздействия, приведен на рис. 1. Количество результата переработки  $j$ -го вида ( $j = 1, 2, \dots, J$ ), полученного из компонентов ТКО, характеризуется параметром  $RR(j)$ . На каждом  $pp$ -м сортировочном предприятии на переработку поступают отсортированные компоненты ТКО  $iw$ -го вида, количество которых равно  $Q(pp, iw)$ .

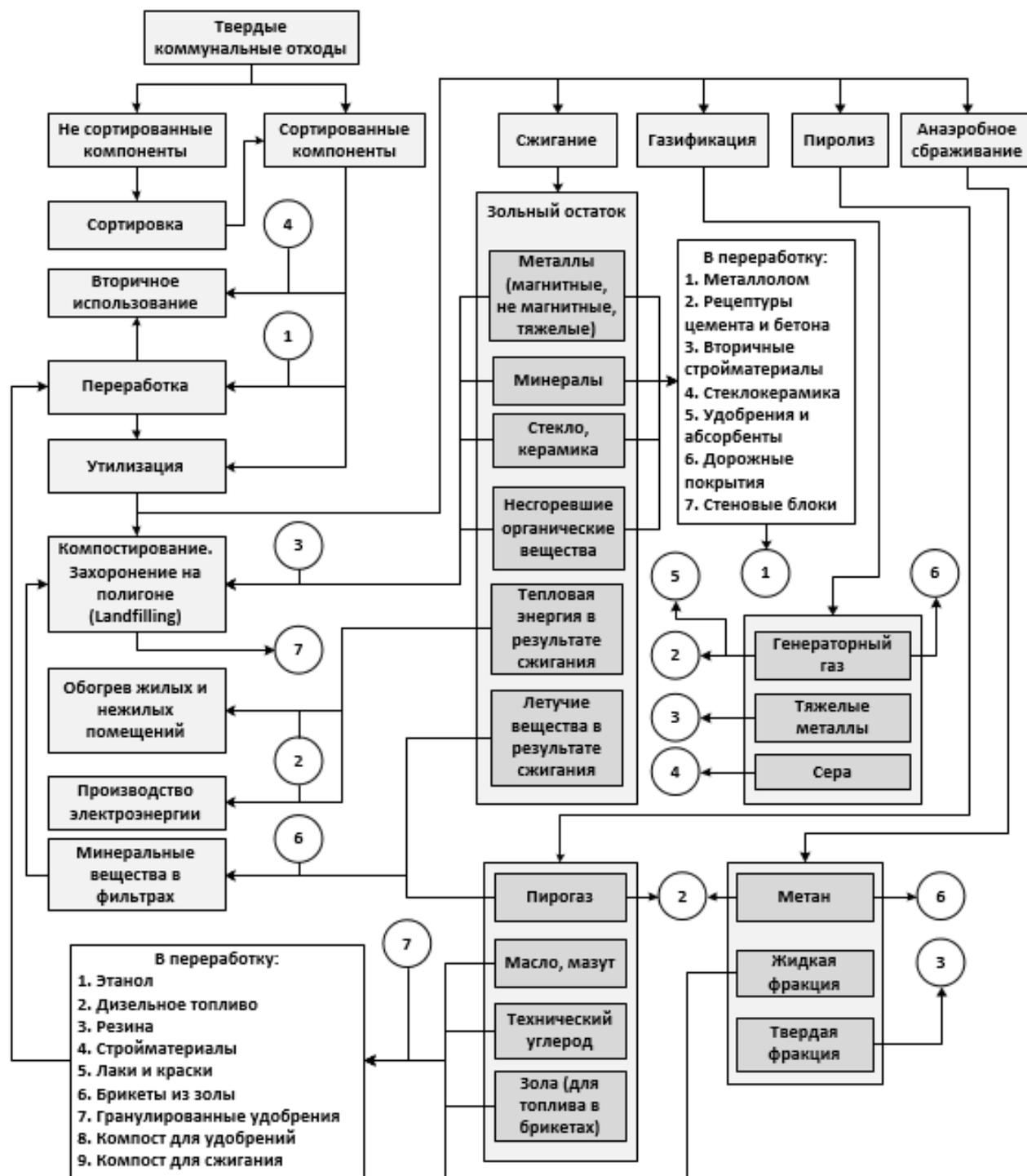


Рисунок 1 - Схема управления твердыми коммунальными отходами, а также результатами их переработки

Первая часть отсортированных компонентов ТКО может перерабатываться непосредственно на сортировочных предприятиях. В качестве потребителей результатов переработки могут выступать  $S$  заказчиков, которые характеризуются элементами массива **CUS1**. Каждый  $s$ -й заказчик может обратиться на сортировочные предприятия для получения требуемого количества  $FR(s, j)$  результатов переработки  $j$ -го вида. Каждому значению  $FR(s, j)$  соответствует значение  $F(iw, s, j)$ , которое характеризует количество компонента ТКО  $iw$ -го вида, необходимое для получения требуемого количества  $FR(s, j)$ . Для определения значений  $F(iw, s, j)$  необходимо иметь модель  $MD(2)$ . Общее количество компонента ТКО  $iw$ -го вида, израсходованное на получение всех результатов переработки, характеризуется значением  $ZR(iw)$ . Вторая часть компонентов ТКО может перерабатываться на предприятиях, являющихся заказчиками на получение требуемого количества компонентов ТКО для повторного использования (характеризуются элементами массива **CUS2**).

Компоненты ТКО, оставшиеся после выполнения переработки, передаются для повторного использования  $C$  заказчиком, которые характеризуются элементами массива **CUS2**. Каждый  $s$ -й заказчик имеет потребности в получении компонентов ТКО  $iw$ -го вида, которые характеризуются значением элемента  $UC(s, iw)$  массива **UC**. В результате учета потребностей заказчиков формируется значение параметра  $U(iw)$ , характеризующего общее количество компонента ТКО  $iw$ -го вида, необходимого для повторного использования. Отметим, что часть предприятий, получивших компоненты ТКО на повторное использование, могут производить переработку полученных компонентов ТКО. На такие предприятия могут обращаться  $Y$  заказчиков (характеризуются элементами массива **CUS3**) для получения результатов переработки  $j$ -го вида. У каждого  $y$ -го заказчика имеется потребность в получении результата переработки  $j$ -го вида в количестве, которое характеризуется значением параметра  $UY(y, j)$ .

Общее количество компонентов ТКО  $iw$ -го вида, подлежащих утилизации на объектах хранения ТКО в течении цикла обработки ТКО, характеризуется значением  $ZU(iw)$ . Общее количество компонентов, захороненных на  $m$ -м объекте хранения ТКО, характеризуется значением  $UU(m)$  массива **UU**. Компоненты, захороненные на объектах хранения ТКО, вступают во взаимодействие друг с другом и с окружающей средой. В результате такого взаимодействия могут быть получены результаты переработки компонентов ТКО. Элемент  $MZ(m, j)$  массива **MZ** представляет собой количество результата переработки  $j$ -го вида, полученного из ТКО, захороненных на  $m$ -м объекте хранения ТКО ( $m=1, 2, \dots, M$ ). Для определения количе-

ства результатов переработки  $j$ -го вида необходима модель  $MD(3)$  для прогнозирования поведения захороненных ТКО. Пример набора моделей, которые могут быть использованы для формирования модели  $MD(3)$ , приведен в [15, 16]. Результаты переработки, полученные из захороненных ТКО, могут быть востребованы  $B$  заказчиками (характеризуются элементами массива **CUS4**), взаимодействующими с  $M$  объектами хранения ТКО. Потребности каждого  $b$ -го ( $b=1, 2, \dots, B$ ) заказчика в результате переработки  $j$ -го вида характеризуются параметром  $MB(b, j)$ .

Для определения условий минимизации значения параметра  $UW$  используются элементы массивов **UU** и **DAN**:

$DAN = \{DAN(ic); ic=1, 2, \dots, IC\}$ .

При этом  $DAN(ic) = \{DN(ic, ih); ih=1, 2, \dots, 21\} = \{Q, ZW, ZR, ZU, RR, FR,$

$F, UZ, UY, MB, UU, MZ, UC, ST, CUS1, CUS2, CUS3, CUS4, GT, SR, US\}$ ,

Для прогнозирования количества ТКО, подлежащих захоронению, используется модель  $MD(4)$ . В качестве примера такой модели можно привести мультиагентную модель, рассмотренную в работе [17]. Перед началом очередного цикла обработки ТКО производится перебор различных вариаций  $DN^*(ic, ih, id)$  элементов массива **DAN** и происходит определение комбинаций исходных данных  $OP(id)$ . Количество комбинаций равно  $ID$ . При этом  $OP(id) = \{DN^*(ic, 1, id), DN^*(ic, 2, id), \dots, DN^*(ic, 21, id)\}$ .

Комбинации исходных данных с помощью модели  $MD(4)$  используются для определения значения параметра  $DUW(id)$ . Параметр  $DUW(id)$  характеризует прогнозируемое количество ТКО, подлежащее захоронению на  $M$  объектах хранения ТКО в течение предстоящего цикла обработки ТКО. Из всех комбинаций  $OP(id)$  выбирается комбинация, которой соответствует минимальное значение  $DUW(id)$ . После окончания очередного цикла обработки ТКО в массив **DAN** добавляется новый элемент  $DAN(ic)$ , характеризующий фактические значения параметров управления ТКО во время очередного цикла обработки ТКО.

Алгоритм **AL**, отображающий порядок управления сортировкой, переработкой, повторным использованием и утилизацией ТКО, приведен на рис. 2. В соответствии с алгоритмом, в операторе 2 устанавливаются начальные значения элементов  $D(iw)$  массива **D**, каждый из которых представляет собой количество компонента ТКО  $iw$ -го вида, которое осталось не востребованным для повторного использования после окончания очередного цикла обработки ТКО. Далее в операторе 3 устанавливается начало цикла обработки ТКО, который начинается в момент времени  $t=t_0$ . При этом устанавливается значение переменной  $bc$ , соответствующее началу цикла обработки ТКО. В

начале очередного цикла обработки ТКО производится (оператор 4) обращение к алгоритму определения условий минимизации количества ТКО, подлежащих захоронению. В результате работы алгоритма определяются исходные данные для нового цикла обработки ТКО (комбинация  $OP(id)$ ). Далее организуется цикл по переменной  $iw$  (операторы 5 - 10). Внутри цикла производится обращение к алгоритму управления переработкой ТКО (оператор 6) для определения количества компонента ТКО  $iw$ -го вида для переработки в начале очередного цикла обработки ТКО. Также производится обращение к алгоритму управления повторным использованием компонентов ТКО (оператор

7) для определения количества компонента ТКО  $iw$ -го вида, необходимого для повторного использования в начале очередного цикла обработки ТКО. В операторе 8 производится обращение к алгоритму управления утилизацией ТКО для определения количества компонента ТКО  $iw$ -го вида, подлежащего утилизации. В операторе 9 производится уточнение значений элементов  $U(iw)$  с помощью значений  $D(iw)$ . После этого производится переход к работе со следующим компонентом ТКО (оператор 10). После окончания цикла по переменной  $iw$  (оператор 5) производится изменение значения переменной  $bc$  на противоположное (оператор 11).

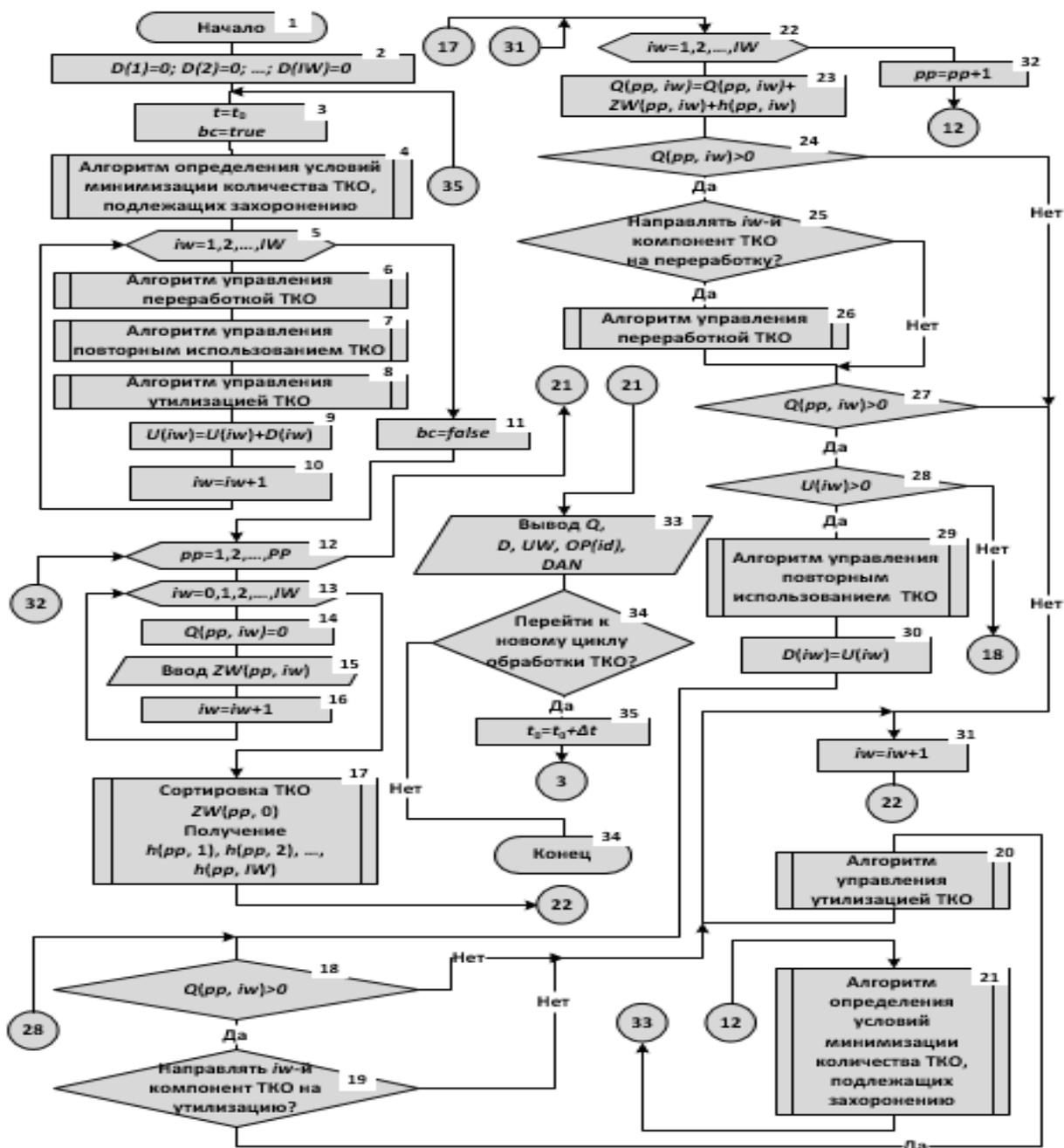


Рисунок 2 - Алгоритм управления ТКО (сортировка, повторное использование, переработка и утилизация)



С помощью переменной  $pp$  организуется цикл (операторы 12, 32) для перебора сортировочных предприятий, на которых производится сортировка несортированных компонентов ТКО. Для ввода значений  $ZW(pp, iw)$  с помощью операторов 13 – 16 организуется цикл по переменной  $iw$ . Внутри данного цикла также присваиваются начальные значения элементам  $Q(pp, iw)$  массива  $Q$ . После окончания алгоритма по переменной  $iw$  (оператор 13) выполняется сортировка ТКО с использованием модели  $MD(1)$ . В результате сортировки определяются значения  $h(pp, iw)$ , используемые далее для уточнения количества компонентов ТКО, направляемых на повторное использование, переработку и утилизацию (оператор 17). С помощью переменной  $iw$  организуется цикл (операторы 22, 31), перебирающий виды компонентов ТКО для организации повторного использования, переработки и утилизации ТКО. С помощью оператора 23 производится получение значения  $Q(pp, iw)$  для текущего цикла обработки ТКО с использованием значений  $ZW(pp, iw)$  и  $h(pp, iw)$ . В операторе 24 производится проверка доступности компонента ТКО  $iw$ -го вида для переработки. Если компонент не доступен, то производится переход к оператору 31 для работы со следующим компонентом ТКО. Если компонент доступен, то происходит проверка условия о необходимости направления компонента ТКО  $iw$ -го вида на переработку (оператор 25). Если нет необходимости в переработке компонента ТКО  $iw$ -го вида, происходит переход к управлению повторным использованием и утилизацией ТКО (оператор 27). Если переработка необходима, то с помощью оператора 26 производится обращение к алгоритму для управления переработкой ТКО с использованием модели  $MD(2)$ . После выполнения данного алгоритма происходит переход к оператору 27. В операторе 27 производится проверка доступности компонента ТКО  $iw$ -го вида для повторного использования и утилизации. Если компонент не доступен, то производится переход к оператору 31 для работы со следующим компонентом ТКО. Если компонент доступен, то происходит проверка условия о наличии необходимости направления компонента ТКО  $iw$ -го вида на повторное использование (оператор 28). Если нет необходимости в направлении компонента ТКО на повторное использование, происходит переход к управлению утилизацией ТКО (оператор 18). Если имеется необходимость в повторном использовании компонента ТКО, то производится обращение (оператор 29) к алгоритму управления повторным использованием ТКО. В результате выполнения этого алгоритма производится уточнение значений  $Q(pp, iw)$ ,  $U(iw)$ . С помощью оператора 30 производится уточнение значений  $D(iw)$ . Далее происходит переход к управлению утилизацией ТКО (оператор 18). В операторе 18 производится проверка доступности компонента ТКО  $iw$ -го

вида для утилизации. Если компонент не доступен, то производится переход к оператору 31 для работы со следующим компонентом ТКО. Если компонент доступен, то происходит проверка условия о необходимости направления компонента ТКО  $iw$ -го вида на утилизацию (оператор 19). Если нет необходимости в утилизации компонента ТКО  $iw$ -го вида, производится переход к оператору 31 для работы со следующим компонентом ТКО. Если имеется необходимость в утилизации компонента ТКО  $iw$ -го вида, то производится обращение к алгоритму управления утилизацией ТКО (оператор 20) с использованием модели  $MD(3)$ . После выполнения алгоритма уточняются значения  $Q(pp, iw)$  и  $ZU(iw)$ . Далее производится переход к оператору 31 для работы со следующим компонентом ТКО. После окончания работы со всеми компонентами ТКО  $iw$ -го вида на  $pp$ -м сортировочном предприятии (оператор 22) происходит переход к управлению ТКО на следующем предприятии (оператор 32). После окончания управления ТКО на всех сортировочных предприятиях (оператор 12) производится переход к оператору 21 для работы с алгоритмом определения условий минимизации количества ТКО, подлежащих захоронению, с использованием модели  $MD(4)$ . В результате работы алгоритма определяется фактическое количество ТКО, захороненных на объектах хранения ТКО. Также определяется уточненный массив **DAN**. После окончания работы алгоритма происходит выполнение оператора 33, с помощью которого происходит сохранение информации об итогах цикла обработки ТКО.

После этого проверяется условие перехода к следующему циклу обработки ТКО (оператор 34). Если обработка ТКО продолжается, то времени начала  $t_0$  для нового цикла обработки ТКО присваивается новое значение (оператор 35), и производится переход к оператору 3 для выполнения нового цикла обработки ТКО.

#### Особенности использования алгоритма

Началом очередного цикла обработки ТКО в алгоритме считается момент времени, когда загружены все мусоровозы и начата транспортировка ТКО на сортировочные предприятия. Очередной цикл обработки ТКО завершается в момент, когда все мусоровозы выгрузили ТКО на сортировочные предприятия, и далее выполнена переработка, вторичное использование и утилизация компонентов ТКО, находящихся на всех сортировочных предприятиях.

Уточняются в начале каждого цикла обработки ТКО и остаются неизменными на протяжении всего цикла обработки следующие параметры:

значения элементов массива **SR**;

значения элементов  $ST(pp, iw, mt)$  и элементов массива **GT**;

количество заказчиков, имеющих потребности в получении компонентов ТКО и результатах их переработки;

значения элементов множеств **CUS1**, **CUS2**, **CUS3**, **CUS4**, характеризующих заказчиков;

определенные с помощью модели **MD(4)** рекомендованные значения параметров **FR(s, j)**, **UC(c, iw)**, **UY(y, j)**, **MB(b, j)**, характеризующие потребности заказчиков;

количество объектов хранения ТКО, на которых происходит захоронение ТКО;

значения элементов массива **US**.

Для обеспечения использования алгоритма предварительно должны быть разработаны модели **MD(1)**, **MD(2)**, **MD(3)**, **MD(4)**.

Рекомендованным значениям параметров **FR(s, j)**, **UC(c, iw)**, **UY(y, j)**, **MB(b, j)**, входящим в состав комбинации **OP(id)**, определенной в начале очередного цикла обработки ТКО, соответствует минимальное прогнозируемое значение количества ТКО, подлежащее захоронению. Фактические условия обработки ТКО в течение очередного цикла обработки ТКО могут отличаться от условий, выданных в качестве рекомендаций в начале цикла. Поэтому в течение цикла обработки ТКО определяется фактическое значение параметра **UW**.

Для реализации алгоритма на компьютере в последующих публикациях на данную тему будут более подробно рассмотрены алгоритмы управления переработкой ТКО, управления повторным использованием ТКО, управления утилизацией ТКО, а также алгоритм определения условий минимизации количества ТКО, подлежащих захоронению.

### Заключение

В данной работе получены следующие результаты:

1. Сформирована схема, отображающая иерархию управления твердыми коммунальными отходами.

2. Сделана постановка задачи и произведено решение задачи формирования алгоритма для управления сортировкой, переработкой, повторным использованием и утилизацией ТКО. Алгоритм позволяет минимизировать количество ТКО, подлежащих захоронению. Алгоритм может быть использован при проектировании информационных систем для управления ТКО.

3. Для реализации алгоритма на компьютере будут продолжены исследования по более детальному представлению функциональных блоков алгоритма, а также по разработке моделей, позволяющих производить сортировку ТКО, определять количество результатов переработки, получаемых из различных компонентов ТКО, а также прогнозировать количество ТКО, которые подлежат захоронению на объектах хранения ТКО.

### Литература

1. Zhou H, Meng A, Long Y, Li Q and Zhang Y An overview of characteristics of municipal solid waste fuel in China: Physical, chemical composition and heating value // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2014. № 36(August). pp. 107–122.

2. Edjabou, M.E., Martín-Fernández, J.A., Scheutz, C., Astrup, T.F. Statistical analysis of solid waste composition data: Arithmetic mean, standard deviation and correlation coefficients // *Waste Management*. 2017. Vol. 69(November). pp. 13-23.

3. Popov, A.A., Kuzmina, O.A. Algorithm of the Software Modules Interaction for Managing the Collection and Transportation of Municipal Solid Waste // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 666(5). art. no. 052041.

4. Sereda, T.G., Kostarev, S.N. Development of automated control system for waste sorting // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2019. Vol. 537(6). art. no. 062012.

5. Huang, J., Pretz, T., Bian, Z. Intelligent solid waste processing using optical sensor based sorting technology // *3rd International Congress on Image and Signal Processing, CISP 2010 (Yantai, China, 16 - 18 October 2010)*. 2010. Vol. 4. pp. 1657-1661.

6. Seredkin, A.V., Tokarev, M.P., Plohih, I.A., Gobyzov, O.A., Markovich, D.M. Development of a method of detection and classification of waste objects on a conveyor for a robotic sorting system // *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1359(1). 2019. art. no. 012127.

7. Zhang, Z., Wang, H., Song, H., Zhang, S., Zhang, J. Industrial Robot Sorting System for Municipal Solid Waste // *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 2019. Vol. 11741 LNAI. pp. 342-353

8. Seraj, S., Nikravan, M., Ramezani-pour, A.A., Zendejdel, P. Evaluation of the application of municipal solid waste incinerator (MSWI) ash in civil engineering using a sustainability approach // *Detritus*. 2020. Vol. 9(March). pp. 113-124.

9. Zhu, W., Teoh, P.J., Liu, Y., Chen, Z., Yang, E.-H. Strategic utilization of municipal solid waste incineration bottom ash for the synthesis of lightweight aerated alkali-activated materials // *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 235(October).

10. Huber, F. Modelling of material recovery from waste incineration bottom ash // *Waste Management*. 2020. Vol. 105. pp. 61-72.

11. Loginova, E., Volkov, D.S., van de Wouw, P.M.F., Florea, M.V.A., Brouwers, H.J.H. Detailed characterization of particle size fractions of municipal solid waste incineration bottom ash // *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 207(January). pp. 866-874.

12. Guo, X., Zhang, T. Utilization of municipal solid waste incineration fly ash to produce autoclaved and

modified wall blocks // *Journal of Cleaner Production*. 2020. Vol. 252. art. no. 119759.

13. Vlaskin, M.S. Municipal solid waste as an alternative energy source // *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part A // Journal of Power and Energy*. 2018. Vol. 232(8). pp. 961-970.

14. Xing, Z., Ping, Z., Xiqiang, Z., Zhanlong, S., Wenlong, W., Jing, S., Yanpeng, M. Applicability of municipal solid waste incineration (MSWI) system integrated with pre-drying or torrefaction for flue gas waste heat recovery // *Energy*. 2021. Vol. 224. art. no. 120157.

15. Robles, I., O'Dwyer, E., Guo, M. Waste-to-Resource value chain optimisation: Combining spatial, chemical and technoeconomic aspects // *Water Research*, 2020. Vol. 178. art. no. 115842.

16. Lu, S.-F., Feng, S.-J. Comprehensive overview of numerical modeling of coupled landfill processes // *Waste Management*. 2020. Vol. 118. pp. 161-179.

17. Cudjoe, D., Han, M.S., Chen, W. Power generation from municipal solid waste landfilled in the Beijing-Tianjin-Hebei region // *Energy*. 2021. Vol. 217. art. no. 119393.

18. Meng X., Wen Z., Qian Y. Multi-agent based simulation for household solid waste recycling behavior // *Resources, Conservation and Recycling*. 2018. Vol. 128. pp. 535 – 545.

#### Formation of an algorithm for solid municipal waste management

**Popov A.A.**

Plekhanov Russian University of Economics

This article is devoted to the consideration of the issues of automation of municipal solid waste management. A diagram showing the hierarchy of municipal solid waste management has been formed. The formulation of the problem of forming an algorithm for managing the sorting, processing, reuse and disposal of municipal solid waste has been made. An algorithm that allows minimizing the amount of solid municipal waste to be buried at storage facilities for solid municipal waste has been developed. The order of operation of the algorithm is considered in detail. The algorithm can be used to design of information systems for municipal solid waste management. To implement the operation of the algorithm on a computer, a more detailed disclosure of the content of some operators of the algorithm is required. Also, to implement the operation of the algorithm on a computer, it is necessary to preliminary develop models that allow determining the amount of processing results obtained from various components of solid municipal waste, as well as predicting the amount of solid municipal waste to be buried.

Keywords: housing and communal services, management, solid municipal waste, recycling, disposal, reuse, algorithm

#### References

- [1] 1. Zhou H, Meng A, Long Y, Li Q and Zhang Y An overview of characteristics of municipal solid waste fuel in China: Physical, chemical composition and heating value // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2014. № 36(August). pp. 107–122.
- [2] 2. Edjabou, M.E., Martín-Fernández, J.A., Scheutz, C., Astrup, T.F. Statistical analysis of solid waste composition data: Arithmetic mean, standard deviation and correlation coefficients // *Waste Management*. 2017. Vol. 69(November). pp. 13-23.
- [3] 3. Popov, A.A., Kuzmina, O.A. Algorithm of the Software Modules Interaction for Managing the Collection and Transportation of Municipal Solid Waste // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 666(5). art. no. 052041.
- [4] 4. Sereda, T.G., Kostarev, S.N. Development of automated control system for waste sorting // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2019. Vol. 537(6). art. no. 062012.
9. Huang, J., Pretz, T., Bian, Z. Intelligent solid waste processing using optical sensor based sorting technology // *3rd International Congress on Image and Signal Processing, CISP 2010 (Yantai, China, 16 - 18 October 2010)*. 2010. Vol. 4. pp. 1657-1661.
5. Seredkin, A.V., Tokarev, M.P., Plohih, I.A., Gobyzov, O.A., Markovich, D.M. Development of a method of detection and classification of waste objects on a conveyor for a robotic sorting system // *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1359(1). 2019. art. no. 012127.
6. Zhang, Z., Wang, H., Song, H., Zhang, S., Zhang, J. Industrial Robot Sorting System for Municipal Solid Waste // *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 2019. Vol. 11741 LNAI. pp. 342-353
7. Seraj, S., Nikravan, M., Ramezani-pour, A.A., Zendehele, P. Evaluation of the application of municipal solid waste incinerator (MSWI) ash in civil engineering using a sustainability approach // *Detritus*. 2020. Vol. 9(March). pp. 113-124.
8. Zhu, W., Teoh, P.J., Liu, Y., Chen, Z., Yang, E.-H. Strategic utilization of municipal solid waste incineration bottom ash for the synthesis of lightweight aerated alkali-activated materials // *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 235(October).
9. Huber, F. Modelling of material recovery from waste incineration bottom ash // *Waste Management*. 2020. Vol. 105. pp. 61-72.
10. Loginova, E., Volkov, D.S., van de Wouwe, P.M.F., Florea, M.V.A., Brouwers, H.J.H. Detailed characterization of particle size fractions of municipal solid waste incineration bottom ash // *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 207(January). pp. 866-874.
11. Guo, X., Zhang, T. Utilization of municipal solid waste incineration fly ash to produce autoclaved and modified wall blocks // *Journal of Cleaner Production*. 2020. Vol. 252. art. no. 119759.
12. Vlaskin, M.S. Municipal solid waste as an alternative energy source // *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part A // Journal of Power and Energy*. 2018. Vol. 232(8). pp. 961-970.
13. Xing, Z., Ping, Z., Xiqiang, Z., Zhanlong, S., Wenlong, W., Jing, S., Yanpeng, M. Applicability of municipal solid waste incineration (MSWI) system integrated with pre-drying or torrefaction for flue gas waste heat recovery // *Energy*. 2021. Vol. 224. art. no. 120157.
14. Robles, I., O'Dwyer, E., Guo, M. Waste-to-Resource value chain optimisation: Combining spatial, chemical and technoeconomic aspects // *Water Research*, 2020. Vol. 178. art. no. 115842.
15. Lu, S.-F., Feng, S.-J. Comprehensive overview of numerical modeling of coupled landfill processes // *Waste Management*. 2020. Vol. 118. pp. 161-179.
16. Cudjoe, D., Han, M.S., Chen, W. Power generation from municipal solid waste landfilled in the Beijing-Tianjin-Hebei region // *Energy*. 2021. Vol. 217. art. no. 119393.
17. Meng X., Wen Z., Qian Y. Multi-agent based simulation for household solid waste recycling behavior // *Resources, Conservation and Recycling*. 2018. Vol. 128. pp. 535 – 545.

## Упругие чувствительные элементы с улучшенными метрологическими характеристиками

**Самакалёв Степан Сергеевич,**

канд. техн. наук, БУ ВО ХМАО – Югры «Сургутский государственный университет», samakalew@mail.ru

В настоящее время в самых разных отраслях народного хозяйства используются манометрические приборы, в которых чувствительным элементом является мембрана, сильфон, манометрическая пружина. Такие приборы служат для измерения избыточного, вакуумметрического давления, разности давлений, расхода и температуры газовых и жидких сред. При этом основные характеристики приборов – точность, интервал изменения измеряемой величины, надежность, в первую очередь определяются метрологическими свойствами чувствительного элемента. Таким образом, актуальной является задача улучшения метрологических свойств чувствительных элементов таких приборов. В работе предложены конструкции чувствительных элементов, составленных из нескольких упругих частей, при этом каждая из частей имеет строго определенные характеристики и имеет возможность работать в строго заданном интервале изменения давления. Указанная особенность конструктивного исполнения чувствительного элемента позволяет существенно повысить характеристики в целом всего прибора. **Ключевые слова:** надежность, точность, пределы измерений манометрических приборов, мембрана, сильфон.

Самое широкое применение в нефтяной и газовой промышленности, машиностроении, строительстве, сельском хозяйстве, других отраслях получили манометрические приборы, которые служат для измерения избыточного и вакуумметрического давления, разности давлений, изменения объема и температуры газовых и жидкостных сред [3]. Чувствительным элементом таких приборов является мембрана, сильфон или манометрическая пружина. Работа чувствительного элемента заключается в восприятии разности давлений измеряемой среды и упругом деформировании, возникающая при этом деформация является пропорциональной воспринимаемой разности давлений, и является первичным сигналом в приборе. В зависимости от конструкции прибора этот первичный сигнал может быть преобразован при помощи пьезоэлементов, емкостных или индуктивных датчиков и передан на регистрирующее электронное отсчетное устройство или непосредственно через кинематический механизм на механическое отчетное устройство [2].

Таким образом, основные характеристики прибора – надежность измерений, точность, пределы измерений полностью определяются упругими характеристиками применяемого чувствительного элемента, что обуславливает актуальность задачи совершенствования характеристик чувствительных элементов.

Известны различные конструкции чувствительных элементов [2,4,5], в которых улучшение характеристик элементов достигалось за счет усложнения формы элемента, применения материалов с улучшенными упругими и прочностными свойствами. Характерной чертой таких конструкций является проектирование геометрии элемента, определение свойств его материала с учетом последующей работы в заданном интервале изменения давления.

Существенное улучшение характеристик чувствительных элементов, с нашей точки зрения, может быть достигнуто в результате образования чувствительного элемента из нескольких частей, каждая из которых имеет строго заданные метрологические характеристики и работает в ограниченном интервале изменения давления. При этом под действием давления в данный момент времени работает только определенная упругая часть чувствительного элемента, другие части еще не

воспринимают действующее давление или уже исключены из работы. Таким образом, чувствительный элемент должен быть составным, с последовательным включением каждой упругой части в работу.

Известна конструкция составного мембранного чувствительного элемента [1], образованного из нескольких упругих частей. Согласно известному из литературы описанию, такой элемент содержит, по меньшей мере, две профилированные мембраны, и отличается от других конструкций тем, что в нем мембраны герметично соединены с жестким центром, причем между поверхностями мембран образуется зазор и при этом профиль мембран выполняется гофрированным. В результате, при работе элемента каждая последующая мембрана образует упор для вершины гофра предыдущей, что, по мнению автора [1], повышает устойчивость к действию перегрузочных давлений.

Несомненным недостатком такой конструкции является герметичное соединение мембран с жестким центром и их жесткое заземление по наружному контуру в корпусе прибора. В результате при воздействии давления все мембраны, входящие в мембранный чувствительный элемент, деформируются во всем интервале измеряемого давления. Это не позволяет существенно увеличить чувствительность мембранного элемента и расширить пределы измерений манометрического прибора.

Устранение указанных недостатков может быть достигнуто в результате образования в единую конструкцию мембранного элемента из нескольких упругих частей – мембран, каждая из которых после достижения предельной деформации исключается из работы.

Мембранный чувствительный элемент образуется, по меньшей мере, из двух расположенных соосно мембран, при этом жесткости мембран связаны условием

$$C_1 \ll C_2 \ll \dots \ll C_n. \quad (1)$$

На рисунке 1 показан вариант образования мембранного элемента из двух рабочих мембран.

Первая мембрана является центральной и имеет жесткий центр, по контуру герметично соединена со своим подвижным основанием, которое имеет жесткий профилированный упор. Вторая мембрана в центре имеет отверстие и по контуру этого отверстия герметично соединена с основанием центральной мембраны, при этом по наружному контуру герметично соединена со своим основанием, которое также снабжено жестким профилированным упором. К жесткому центру центральной мембраны жестко прикреплен шток, который свободно проходит через центральные отверстия в основаниях всех мембран.

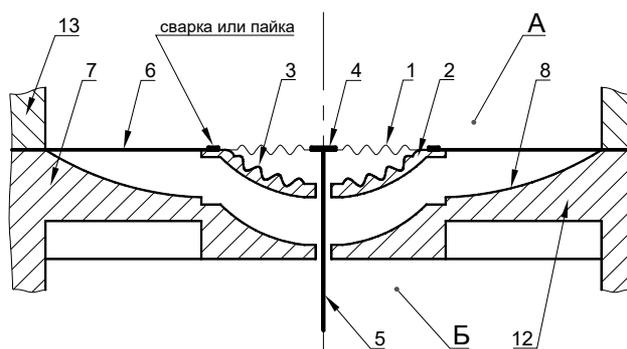


Рисунок 1. Составной мембранный чувствительный элемент

(1 – центральная мембрана; 2 – основание центральной мембраны; 3 – жесткий профилированный упор; 4 – жесткий центр; 5 – шток; 6 – вторая мембрана; 7 – основание второй мембраны; 8 – жесткий профилированный упор; 12 – нижний фланец корпуса прибора; 13 – верхний фланец корпуса прибора; А, Б – рабочие полости)

На рисунке 2 показан вариант образования мембранного элемента из трех мембран.

Повышение характеристик для описанной конструкции упругого элемента обусловлено следующим.

Известно, что в манометрических приборах используются мембраны, у которых размеры изменяются в широком интервале значений – диаметр мембран может составлять от 10...15 мм до 200...300 мм, толщина мембран изменяется от 0,06 до 1,5 мм. При этом для присоединения мембраны к корпусу прибора или соединения мембран между собой, например, при образовании мембранной коробки, может применяться пайка или сварка. Это обуславливает возможность конструктивного исполнения, предлагаемого составного мембранного элемента.

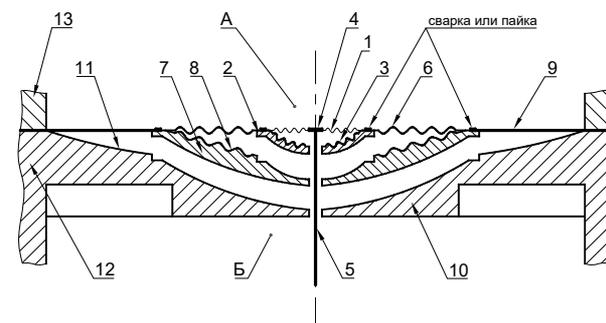


Рисунок 2. Составной мембранный элемент из трех мембран

(1 – центральная мембрана; 2 – основание центральной мембраны; 3 – жесткий профилированный упор; 4 – жесткий центр; 5 – шток; 6 – вторая мембрана; 7 – основание второй мембраны; 8 – жесткий профилированный упор; 9 – третья мембрана; 10 – основание третьей мембраны; 11 – профилированный упор основания 10; 12 – нижний фланец прибора; 13 – верхний фланец прибора; А, Б – рабочие полости)

Кроме того, установлено [2], что, изменяя размеры мембраны, ее материал, а для гофрированных мембран - форму профиля и размеры профиля, можно добиться изменения характеристик мембран – чувствительности, жесткости, прочности в очень широком интервале значений. При этом верхний предел измерения манометрического прибора ограничен деформацией мембраны, при которой она может разрушиться или потеряет свои метрологические свойства.

Известны манометрические приборы [2], которые для защиты мембраны от наступления предельного состояния снабжены профилированными упорами. В таких приборах, при действии на мембрану предельной разности давлений, мембрана, деформируясь, опирается на жесткий профилированный упор, профиль которого совпадает с профилем деформированной срединной поверхности мембраны, вследствие чего дальнейшая деформация мембраны и потеря мембраной метрологических свойств или ее разрушение становятся невозможными.

Мембраны в рассматриваемом мембранном элементе соединены таким образом, что разность давлений действует одновременно на все мембраны. Под разностью давлений все мембраны деформируются, при этом полное перемещение штока, связанного с кинематической системой прибора или с системой преобразования сигнала, является суммой перемещений центра мембранного элемента, каждое из которых вызвано деформацией одной из мембран:

$$\Delta = \Delta_1 + \Delta_2 + \dots + \Delta_n, \quad (2)$$

где  $\Delta$  - полное перемещение штока,

$\Delta_1$  – перемещение центра мембранного элемента, вызванное деформацией первой мембраны,

$\Delta_2$  - перемещение центра мембранного элемента, вызванное деформацией второй мембраны,

$\Delta_n$  - перемещение центра мембранного элемента, вызванное деформацией n-ой мембраны.

Так как жесткости мембран связаны условием (1), то мембрана с жесткостью  $C_1$  получает значительные деформации при изменении разности давлений  $\Delta p$  от нуля до значения  $(\Delta p)_1$ , мембрана с жесткостью  $C_2$  получает значительные деформации при изменении разности давлений  $\Delta p$  от значения  $(\Delta p)_1$  до значения  $(\Delta p)_2$ , мембрана с жесткостью  $C_n$  получает значительные деформации при изменении разности давлений  $\Delta p$  от значения  $(\Delta p)_{n-1}$  до значения  $(\Delta p)_n$ .

Значения разности давлений  $(\Delta p)_1$ ,  $(\Delta p)_2$ ,  $(\Delta p)_n$  являются предельными соответственно для первой, второй, n-ой мембраны.

При увеличении разности давлений деформация каждой из мембран ограничена жестким профилированным упором, благодаря чему, при пре-

вышении предельной для этой мембраны разности давлений ее дальнейшая деформация, а значит и наступление для нее предельного состояния становятся невозможными (мембрана выключается из работы). При этом возможно дальнейшее увеличение разности давлений, действующее на весь мембранный элемент. Это позволяет, изменяя число мембран и подбирая их жесткости, существенно расширить пределы измерения давления.

Выполнение для жесткостей мембран условия (1), а также наличие для каждой мембраны жесткого профилированного упора означает ступенчатую работу мембранного элемента, при этом количество ступеней соответствует числу мембран, входящих в мембранный элемент.

При измерении давления на первой ступени - при изменении разности давлений  $\Delta p$  от нуля до значения  $(\Delta p)_1$ , чувствительность мембранного элемента  $k$  определяется выражением (рассматриваем общий случай определения чувствительности при нелинейной характеристике элемента):

$$k = \frac{d(\Delta)}{d(\Delta p)} = k_1 \approx \frac{d(\Delta_1)}{d(\Delta p)}, \quad (3)$$

где  $k_1$  – чувствительность мембранного элемента на первой ступени,

$\Delta_1$  – перемещение центра мембранного элемента, вызванное деформацией мембраны с жесткостью  $C_1$ .

В формуле (3), учитывая выражение (2) принято  $d(\Delta) \approx d(\Delta_1)$ , вследствие малости величин  $\Delta_2$ ,  $\Delta_3$ , ...,  $\Delta_n$ , которая объясняется выполнением условия (1).

При измерении давления на второй ступени - при изменении разности давлений  $\Delta p$  от значения  $(\Delta p)_1$  до значения  $(\Delta p)_2$ , чувствительность мембранного элемента  $k$  будет определяться выражением

$$k = \frac{d(\Delta)}{d(\Delta p)} = k_2 \approx \frac{d(\Delta_2)}{d(\Delta p)}, \quad (4)$$

где  $k_2$  – чувствительность мембранного элемента на второй ступени,

$\Delta_2$  - перемещение центра мембранного элемента, вызванное деформацией мембраны с жесткостью  $C_2$ .

В формуле (4) принято  $d(\Delta) = d(\Delta_{1,max} + \Delta_2 + \Delta_3 + \dots + \Delta_n) \approx d(\Delta_2)$ , вследствие малости величин  $\Delta_3$ , ...,  $\Delta_n$ , которая объясняется выполнением условия (1), а также тем, что перемещение центра мембранного элемента, вызванное максимальной деформацией мембраны с жесткостью  $C_1 - \Delta_{1,max}$ , является для второй ступени величиной постоянной.

При измерении давления на n-ой ступени - при изменении разности давлений  $\Delta p$  от значения  $(\Delta p)_{n-1}$  до значения  $(\Delta p)_n$ , чувствительность мембранного элемента  $k$  будет определяться выражением

$$k = \frac{d(\Delta)}{d(\Delta p)} = k_n = \frac{d(\Delta_n)}{d(\Delta p)}, \quad (5)$$

где  $k_n$  – чувствительность мембранного элемента на  $n$ -ой ступени,

$\Delta_n$  – перемещение центра мембранного элемента, вызванное деформацией мембраны с жесткостью  $C_n$ .

В формуле (5) принято

$$d(\Delta) = d(\Delta_{1,max} + \Delta_{2,max} + \Delta_{3,max} + \dots + \Delta_{n-1,max} + \Delta_n) = d(\Delta_n),$$

вследствие того, что перемещения центра мембранного элемента, вызванные максимальной деформацией мембран с жесткостями  $C_1, C_2, \dots, C_{n-1}$  – соответственно  $\Delta_{1,max}, \Delta_{2,max}, \dots, \Delta_{n-1,max}$  являются для  $n$ -ой ступени величинами постоянными.

Конструкция элемента позволяет подобрать мембраны так, что наряду с выполнением условия (1), также будет выполнено условие

$$k_1 \approx k_2 \approx \dots \approx k_n.$$

Это означает, что чувствительность всего мембранного элемента будет определяться чувствительностью первой мембраны, которая благодаря ее малой жесткости будет высокой. Таким образом, подбирая жесткости мембран, входящих в мембранный элемент, можно существенно увеличить чувствительность мембранного элемента в целом.

Приведенная и описанная конструкция чувствительного элемента образована из мембран, однако аналогично составной чувствительный элемент может быть образован из сильфонов, так как никаких конструктивных или технологических препятствий для этого нет. В результате применения составных конструкций упругих элементов могут быть существенно повышены характеристики манометрических приборов.

## Литература

1. А.С. 932310 SU, МПК 3 G 01 L 7/08, опублик. 30.05.82, бюллетень №20.
2. Андреева Л.Е. Упругие элементы приборов. – 2 изд., перераб. и доп. – М: Машиностроение, 1981. – 392 с.
3. Андреева Л.Е. Упругие элементы приборов. – М.: Машгиз, 1962. – 456 с.
4. Пономарев С.Д., Андреева Л.Е. Расчет упругих элементов машин и приборов. – М.: Машиностроение, 1980. – 326 с.
5. Справочник технолога-приборостроителя: В 2-х т. – 2-е изд., перераб. и доп. Т.2 / Под ред. Е.А. Скороходова. – М.: Машиностроение, 1980. – 463 с.

## Elastic sensing elements with improved metrological characteristics Samakalev S.S.

Surgut State University

At present, in various sectors of the national economy, manometric instruments are used, in which a diaphragm, a bellows, and a manometric spring are the sensitive element. Such devices are used to measure gauge, vacuum pressure, differential pressure, flow rate and temperature of gas and liquid media. At the same time, the main characteristics of devices - accuracy, change interval of the measured value, reliability, are primarily determined by the metrological properties of the sensitive element. Thus, the urgent task is to improve the metrological properties of the sensitive elements of such devices. The paper proposes designs of sensitive elements, composed of several elastic parts, with each of the parts having strictly defined characteristics and has the ability to work in a strictly specified interval of pressure change. This feature of the design of the sensitive element can significantly improve the characteristics of the whole device.

Key words: reliability, accuracy, measurement limits of manometric instruments, membrane, bellows.

## References

1. A.S. 932310 SU, IPC 3 G 01 L 7/08, publ. 05/30/82, bulletin No. 20.
2. Andreeva L.E. Elastic elements of devices. - 2nd ed., Rev. and add. - M: Mechanical Engineering, 1981. -- 392 p.
3. Andreeva L.E. Elastic elements of devices. - M.: Mashgiz, 1962. -- 456 p.
4. Ponomarev S.D., Andreeva L.E. Calculation of elastic elements of machines and devices. - M.: Mechanical Engineering, 1980. -- 326 p.
5. Handbook of a technologist-instrument-maker: In 2 volumes - 2nd ed., Revised. and add. Vol.2 / Ed. E.A. Skorokhodova. - M.: Mechanical Engineering, 1980. -- 463 p.

# Закономерности в реальной работе конструкций при динамических воздействиях

**Сойту Наталья Юрьевна,**

к.т.н., доцент кафедры «Строительная механика», Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, natali\_s01@mail.ru

**Алейникова Маргарита Анатольевна,**

к.т.н., доцент кафедры «Строительная механика», Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ale11971\_80@mail.ru

В последние годы все чаще появляется информация о катастрофических разрушениях зданий и сооружений, которые являются следствием не только ошибок, возникших в процессе строительства объектов, но и вследствие сейсмических воздействий на сооружения, которые значительно превышают расчетные нагрузки, установленные нормативными документами. В зависимости от вида нагрузки динамическое влияние на строительную конструкцию может существенно отличаться даже при различных вариантах отказа одного и того же конструктивного элемента. С учетом вышеизложенного статья посвящена изучению и выявлению закономерности в реальной работе конструкций при динамических воздействиях. В процессе исследования предложен новый методологический подход к численному моделированию, который опирается на перспективные методы расчета динамических воздействий, таких как учет нелинейных свойств, учет спектра сейсмических сдвигов и частоты собственных колебаний здания, что позволяет провести разнообразные эксперименты и обосновать комплекс конструктивных мер, касающихся повышения устойчивости конструкции к сейсмическим воздействиям. По результатам практических экспериментов было выявлено закономерности изменения напряженно-деформированного состояния конструкций каркаса здания при действии сейсмических нагрузок в зависимости от места расположения связевых панелей жесткости относительно центра тяжести здания.

**Ключевые слова:** динамические нагрузки, сейсмоустойчивость, здания, связевые панели, деформированное состояние, центр тяжести, модель.

В последние годы все больше внимания уделяется проблеме безопасности зданий и сооружений. Связано это с тем, что аварии объектов строительства приводят к существенным экономическим и человеческим жертвам. Очень часто причинами аварий становятся взрывы, пожары, землетрясения, неожиданные разрушения опор в результате каких-то не предусмотренных нормативными документами воздействий [1]. В этой ситуации конструкции, спроектированные без учета подобных нагрузок и воздействий, оказываются не способными противостоять возможному лавинообразному (прогрессирующему) обрушению.

С учетом вышеизложенного, в современных условиях проектирование зданий, сооружений и их элементов невозможно без учета динамических воздействий. Например, в производственном процессе всегда используется разнообразное технологическое оборудование, которое становится источником вибраций, ударов, взрывов. Особое место занимают динамические расчеты зданий и сооружений, которые включают движущееся действие приближающихся внешних сил, таких как силы ветра, сейсмические влияния, гидростатическое давление и прочее [2].

Таким образом, растущий спрос на экономичное и рациональное строительство привели к интенсификации теоретических и экспериментальных исследований, направленных на достижение следующих целей:

- лучшее описание предельных сил, которым может быть подвержена конструкция и лучшее определение поведения конструкции, отражающее истинную ситуацию как можно более точно и с учетом именно тех обстоятельств, которые раньше относились к «запасу прочности» или покрывались «фактором незнания»;
- разработка конструктивных форм, методов расчета и строительных технологий, которые способны улучшить функциональные качества и полезность конструкции;
- достижение необходимого равновесия между требованиями безопасности и экономичности используя современные концепции, основанные на вероятности разрушения, с точки зрения научной оценки рисков.

В контексте вышеизложенного, особого внимания на сегодняшний день заслуживают разработки,

которые касаются учета влияния динамического эффекта в процессе прогрессирующего разрушения и данные о коэффициентах динамичности. Обозначенные обстоятельства предопределяют широкий интерес к рассматриваемой проблематике со стороны научного и экспертного сообщества, а проводимое исследование является логичным продолжением уже имеющихся достижений и работ.

Вопросам динамических испытаний зданий и сооружений посвящены многочисленные публикации отечественных и зарубежных авторов. Следует отметить, что значительный вклад в развитие методов динамического моделирования стойкости конструкций внесли такие ученые как: Доронин Ф.Л., Шарков В.П., Федоров И.В., Устарханов О.М., Муселемов Х.М., Abu-El-Yazied, T. G.; Sivaloganathan, S.; Shahin, T. M., Didelon, P.; Szalay, A. S.

Решению проблем, связанных с моделированием динамических воздействий, в том числе и на деформированные здания и сооружения, посвящен ряд публикаций Однокопылова Г.И., Кумпяка О.Г., Грановского А.В., Смирнова В.А., Федорова М.В., Didelon, P.; Szalay, A. S., Luber, W.; Becker, J. и др.

Однако, несмотря на имеющиеся наработки, проблема учета состояния сооружения или сооружения в целом и его конструктивных элементов в отдельности при динамических воздействиях полностью еще не решена. В частности, открытым остается вопрос разработки методики оценки технического состояния зданий на основе динамических критериев, что позволит повысить объективность и достоверность полученных результатов, сократить сроки проведения технического обследования. Отдельного внимания заслуживает изучение закономерностей деформирования геотехнических систем в зоне действия динамических нагрузок и закономерностей изменения напряженно деформированного состояния конструкций каркаса здания при действии сейсмических нагрузок.

Таким образом, с учетом вышеизложенного, цель статьи заключается в более детальном рассмотрении и выявлении закономерностей в реальной работе конструкций зданий и сооружений при динамических воздействиях.

На первом этапе исследования представляется целесообразным формализовать методологический подход к расчету динамических нагрузок.

Итак, для дискретных систем со многими степенями свободы для метода конечных элементов с учетом затухания необходимо решить систему дифференциальных уравнений:

$$[M] \frac{d^2}{dt^2} \{U\} + [C] \frac{d}{dt} \{U\} + [K] \{U\} = \{Q(t)\}$$

где [M] - матрица масс,

[C] - матрица демпфирования,

[K] – матрица жесткости,

{U (t)} - вектор перемещений,

{Q (t)} - вектор нагрузок, как функции времени.

Для описания процессов угасания при заполнении матрицы [C] следует использовать зависимость, полученные на базе экспериментальных данных для соответствующих сред. Однако учитывая сложность и высокую стоимость, а в отдельных случаях и невозможность проведения экспериментов, можно воспользоваться нормативными данными о затухании колебаний.

Известно [3,4,5], что в реальных конструкциях затухания колебаний зависят от скорости деформации материала и возрастают с увеличением частоты колебаний. Для случая упругого распространения волн, описание такого поведения можно осуществить с использованием модели Фойгта.

Использование модели вязко упругой среды позволяет проводить качественную и количественную оценку формирования характерных зон распределения напряжений, оценить влияние конкретной сейсмической нагрузки в каждый момент времени, а также спрогнозировать наиболее опасные спектры вынужденных колебаний здания.

Согласно модели Фойгта параметр затухания находится в линейной зависимости от частоты и определяется с учетом выбранной частоты следующим образом:

$$C_K = 2 \frac{\xi}{\omega_0}$$

где  $\omega_0$  - круговая частота (первая или другая) здания;

$\xi$  - коэффициент демпфирования.

Тогда матрица демпфирования будет определяться следующим образом:

$$[C] = C_k [K]$$

Особенность этой модели заключается в росте интенсивности затухания вместе с частотой колебаний. Использование различных параметров затухания для почвы и конструкций позволяет получить различную реакцию соответствующих сред при сейсмических нагрузках, которые соответствуют реальным условиям.

Сейсмические спектры скоростей и ускорений могут быть выражены через спектр сдвигов:

$$C_{Y_0}(w_j) = w_j C_{Y_0}(w_j); C_{\ddot{Y}_0}(w_j) = w_j^2 C_{Y_0}(w_j)$$

где,  $C_{Y_0}$  - так называемый спектр сейсмических сдвигов;

$w_j$  - частота собственных колебаний здания.

На следующем этапе рассмотрим более подробно результаты практического эксперимента.

Для повышения сейсмостойкости здания из монолитного железобетонного каркаса в качестве дополнительных элементов жесткости, использовались связевые панели. Связевые панели выполнены из квадратной трубы 100x8 мм по ГОСТ 8639-82 [6] и жестко связаны с элементами каркаса при-

варкой тяготел к стальным траверсам, которые закреплены на колоннах. Дополнительные в связевые панели были установлены непрерывно по всей высоте здания между смежными колоннами и расположены симметрично от его центра тяжести.

В цело в процессе проведения эксперимента проанализировано 52 расчетных модели здания, отдельные варианты которых приведены на рис. 1.

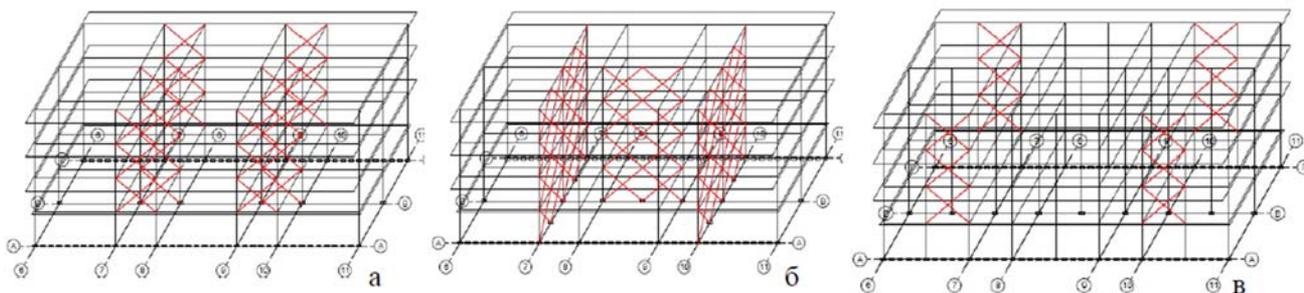


Рис. 1 Расположение связевых панелей:

а - по осям А, В и Г в нерегулярной схеме; б - в продольном и поперечном направлениях в нерегулярной схеме; в - по осям А и Г в регулярной схеме

Для выявления закономерностей в реальной работе конструкций зданий и сооружений при динамических воздействиях будет использовать динамический коэффициент, который представляет собой отношение максимального динамического прогиба индикативной точки конструкции к ее статическому прогибу после полного затухания колебаний, возмущенных изменением схемы конструкции.

Для определения возможного диапазона значений динамического коэффициента при различных видах отказов выберем две схемы отказа конструкции:

1) первый вариант отказа - «мягкий». Отказ дополнительного конструктивного элемента вызывает потерей его устойчивости, он инициируется внезапно приложенной дополнительной нагрузкой. При этом дополнительный конструктивный элемент (в данном случае – связевые панели жесткости) не исключается из работы полностью, а лишь меняет ее характер, переходя от равновесного состояния первого рода к равновесному состоянию второго рода.

2) второй вариант отказа - «жесткий» - почти мгновенное (время отключения в несколько раз меньше периода собственных колебаний конструкции, полученной в результате отказа) и полное исключение дополнительного конструктивного элемента работы при постоянном уровне нагрузки. При таком варианте отказа меняется только жесткость системы.

Общий эффект и эффективность вариантов расположения связевых панелей одновременно в продольном и поперечном направлениях осей здания приведены в табл. 1.

Таблица 1

Анализ общего эффекта и эффективности для различных вариантов устройства связевых панелей в обоих направлениях

Раз- ме- ще- ние пане- лей	Со- сто- яние	Колонны		Балки		Пере- крытия т, кг	Всего	E <sub>r</sub>	E <sub>r</sub>	m <sub>0</sub> , кг	E <sub>r</sub>
		m <sub>s</sub> , кг	m <sub>w</sub> , кг	m <sub>s</sub> , кг	m <sub>w</sub> , кг						
7,10 (8м)/А,Г (8-9) (2м)	Исход- ящий	3936	638	7138	3413	12958	28083	45,8%	-3,2%	9030	132,2%
	Ре- кон- стр-я	1600	248	4310	1934	8053	16145				
	Раз- ница	2336	390	2828	1479	4905	11938				
	Эф- фект (E)	59,3%	61,2%	39,6%	43,3%	37,9%	42,5%				
7,10 (8м)/А,В,Г (7-8, 9-10) (6м)	Исход- ящий	3936	638	7138	3413	12958	28083	41,2%	0%	10874	106,4%
	Ре- кон- стр-я	1892	267	4454	1779	8124	16516				
	Раз- ница	2045	371	2684	1634	4834	11567				
	Эф- фект (E)	51,9%	58,1%	37,6%	47,9%	37,3%	41,2%				
7,10 (8м)/В, (8-9) (2м)	Исход- ящий	3936	638	7138	3413	12958	28083	36,0%	-0,6%	8109	122,6%
	Ре- кон- стр-я	2110	303	4777	1963	8988	18142				
	Раз- ница	1826	335	2361	1450	3870	9941				
	Эф- фект (E)	46,4%	52,5%	33,1%	42,5%	30,6%	35,4%				
6,11 (16м)/А,Г (6-76 10-11) (14м)	Исход- ящий	3936	638	7138	3413	12958	28083	33,2%	-6,4%	9030	83,1%
	Ре- кон- стр-я	2127	328	5206	2509	10408	20579				
	Раз- ница	1809	310	1931	904	2549	7503				
	Эф- фект (E)	46,0%	48,6%	27,1%	26,5%	19,7%	26,7%				

m<sub>s</sub> - масса стали, необходимая для продольного армирования конструкции; m<sub>w</sub> - масса стали, необходимая для поперечного армирования конструкции; t - масса стали, необходи-

мая для армирования перекрытия;  $E_t$  - теоретический эффект от расположения панелей;  $E_r$  - погрешность,  $m_0$  - масса панелей;  $E_f$  - эффективность.

Для рассмотренных вариантов повышения сейсмостойкости здания выполнен анализ напряженно деформированного состояния сечений элементов каркаса здания, определено необходимое армирование конструкций каркаса для обеспечения нормативных требований сейсмозащиты здания и выполнен анализ эффективности вариантов по сравнению с исходной расчетной моделью здания.

В процессе проведения экспериментов сейсмическая нагрузка рассматривалась как сумма сей-

смических воздействий в продольном и поперечном направлении здания, поэтому логично предположить, что эффект применения определенной комбинации размещения связевых панелей в плане здания будет зависеть от эффективности их расположения для каждого отдельно взятого направления.

По полученным значениям построены графики, показывающие как образом связана величина эффекта повышения сейсмостойкости здания в результате использования связевых панелей в зависимости от их местоположения в плане относительно центра тяжести здания (рис. 2, 3).

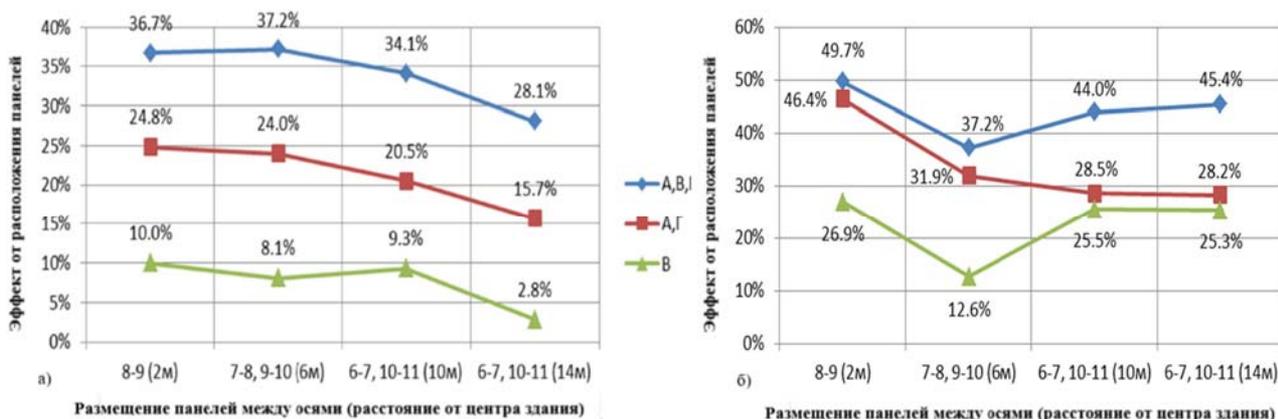


Рис. 2 Графики эффективности устройства связевых панелей в продольном направлении по одной, двум и трем осям: а - для регулярной схемы колонн в плане здания; б - для нерегулярной схемы колонн в плане здания

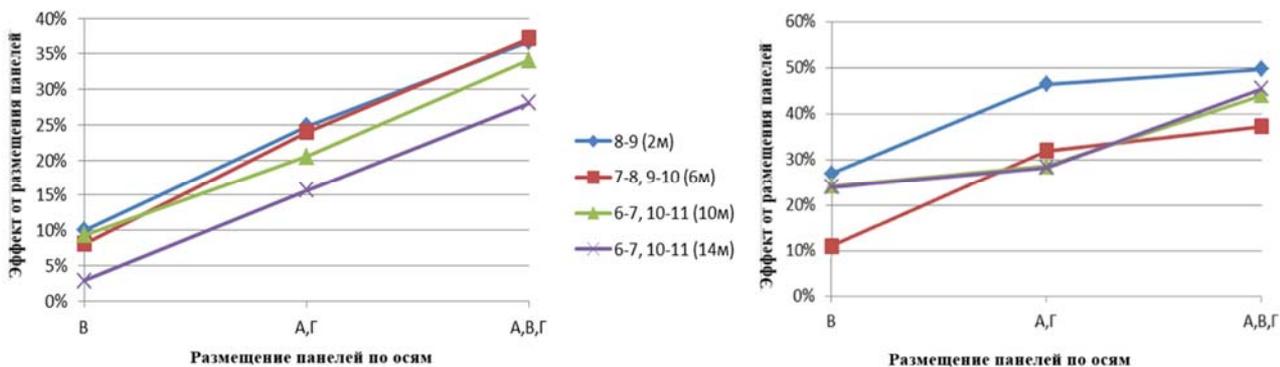


Рис. 3 Графики эффективности устройства связевых панелей, зависящие от их количества в поперечном сечении здания: а - для регулярной схемы колонн в плане здания; б - для нерегулярной схемы

Повышение сейсмостойкости здания в целом обеспечивается устройством дополнительных элементов жесткости в продольном и поперечном направлениях одновременно, что усложняет задачу выбора рационального варианта размещения элементов повышения сейсмостойкости в плане здания, поскольку нужно учесть неравномерность распределения жесткостей сразу в двух направлениях одновременно.

Полученные результаты свидетельствуют о том, для рассматриваемых вариантов наблюдается тенденция уменьшения эффективности от

устройства связевых панелей по мере их удаления от центра тяжести здания. При этом разница эффекта между крайними положениями связевых панелей для здания с регулярной схемой колонн значительно больше (в среднем 8,3%), чем для здания с нерегулярной схемой (в среднем 3%) за исключением варианта расположения связевых панелей по крайним продольным осям (оси А и Г) на расстоянии 6 м от центра тяжести здания (между осями 7-8 и 9-10). Снижение эффекта составляет 14,3%, при коэффициенте дефективности (-0,532),

что обусловлено неравномерным распределением жесткостей в плане здания.

Подводя итоги отметим, что в процессе исследования были выявлены закономерности изменения напряженно деформированного состояния конструкций каркаса здания при действии сейсмических нагрузок в зависимости от места расположения связевых панелей жесткости в плане относительно центра тяжести.

### Литература

1. Доронин Ф.Л. Динамическая прочность строительных конструкций при взрывном воздействии внутри помещения // БСТ: Бюллетень строительной техники. 2019. № 1 (1013). С. 53-54.

1. Лалин В.В. Способ статического учета высших форм колебаний в задачах динамики конструкций // Природные и техногенные риски. Безопасность сооружений. 2020. № 3 (46). С. 39-42.

2. Gounni, Ayoub Dynamic behavior and economic analysis of sustainable building integrating cob and phase change materials // Construction & building materials. 2021. Volume 262; pp 14-21.

3. Yang, Rongzhou Experimental study on dynamic mechanics and energy evolution of rubber concrete under cyclic impact loading and dynamic splitting tension // Construction & building materials. 2021. Volume 262; pp 45-53.

4. Xu, Shenchun Dynamic behaviors of reinforced NSC and UHPC columns protected by aluminum foam layer against low-velocity impact // Journal of building engineering. 2021. Volume 34; pp 111-116.

5. ГОСТ 8639-82 Трубы стальные квадратные. Сортамент. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200004717>

### Regularities in the real operation of constructions under dynamic impacts

Soytu N.Yu., Aleynikova M.A.

Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

In recent years, more and more information appears about the catastrophic destruction of buildings and structures, which are the result not only of errors that occurred during the construction of facilities, but also due to seismic loads on structures, which significantly exceed the design loads established by regulatory documents. Depending on the type of load, the dynamic effect on the building structure can differ significantly even with different failure scenarios of the same structural element. In view of the above, the article is devoted to the study and identification of patterns in the real work of structures under dynamic influences. In the course of the study, a new methodological approach to numerical modeling was proposed, which is based on promising methods for calculating dynamic effects, such as taking into account nonlinear properties, taking into account the spectrum of seismic shifts and the frequency of natural vibrations of buildings, which makes it possible to conduct a variety of experiments and justify a set of constructive measures related to increasing stability in the seismic vibrations of buildings. Based on the results of practical experiments, regularities of the change in the stress-strain state of the building frame structures under the action of seismic loads were revealed, depending on the location of the tie stiffening panels in terms of relative to the center of gravity of the building.

Keywords: dynamic loads, seismic resistance, buildings, tie panels, deformed state, center of gravity, model.

### References

1. Doronin F.L. Dynamic strength of building structures under explosive impact inside the building // BST: Bulletin of building technology. 2019. No. 1 (1013). S. 53-54.

2. Lalin V.V. Method of static accounting of higher vibration modes in problems of structural dynamics // Natural and technogenic risks. Safety of structures. 2020. No. 3 (46). S. 39-42.

3. Gounni, Ayoub Dynamic behavior and economic analysis of sustainable building integrating cob and phase change materials // Construction & building materials. 2021. Volume 262; pp 14-21.

4. Yang, Rongzhou Experimental study on dynamic mechanics and energy evolution of rubber concrete under cyclic impact loading and dynamic splitting tension // Construction & building materials. 2021. Volume 262; pp 45-53.

5. Xu, Shenchun Dynamic behaviors of reinforced NSC and UHPC columns protected by aluminum foam layer against low-velocity impact // Journal of building engineering. 2021. Volume 34; pp 111-116.

6. GOST 8639-82 Square steel pipes. Range. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200004717>

# Сравнительный анализ автономных систем отопления в Арктической зоне

## Михайлова Лариса Юрьевна,

к.т.н., доцент, доцент кафедры инженерных систем и сооружений Тюменского индустриального университета, mihajlovalj@tyuiu.ru

## Германова Татьяна Витальевна,

к.т.н., доцент, доцент кафедры промышленной теплоэнергетики Тюменского индустриального университета, germanovatv@tyuiu.ru

## Куриленко Николай Ильич,

к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры инженерных систем и сооружений Тюменского индустриального университета, kurilenkoni@tyuiu.ru

## Щербак ова Елена Николаевна,

к. э. н., доцент, доцент кафедры управления строительством и жилищно-коммунальным хозяйством Тюменского индустриального университета, scherbakovaen@tyuiu.ru

Стабильный рост стоимости на топливно-энергетические ресурсы, повышение требований к энергоресурсосбережению объектов промышленной застройки, значительные капитальные и эксплуатационные затраты на приобретение и содержание собственных систем традиционного конвективного отопления ставят вопрос об использовании новейшего современного оборудования. В данной работе рассмотрены особенности радиационного и традиционного отопления, проведено сравнение отопления промышленного здания с помощью «светлых» газовых инфракрасных излучателей и традиционного конвективного отопления, где источником теплоснабжения служит интегрированная в производственных цех – котельная. Оценка проводилась для здания производственного назначения, расположенного в городе Надым Ямало-ненецкого автономного округа. Авторами ставится задача: на основе сравнительного анализа децентрализованных систем отопления определить их технико-экономические показатели, позволяющие сделать выбор в пользу оптимальной системы.

**Ключевые слова:** децентрализованные источники тепла, конвективное отопление, радиационное отопление, газовые инфракрасные излучатели, сравнительный анализ, капитальные затраты.

**Введение.** Немаловажным компонентом в развитии промышленного сектора экономики Арктических территорий является проектирование и обоснованный выбор системы обогрева промышленных зданий и сооружений, который смог бы обеспечивать оптимальные условия для производства работ людьми в таких помещениях, при высоком уровне энергетической эффективности. Важной составляющей в данной сфере является теплоэнергетика. Данное направление относится к проблемной области экономики, что делает исследования в этой области актуальными.

В Распоряжении Правительства РФ от 1 июня 2021 г. № 1447-р «Об утверждении плана мероприятий по реализации Энергетической стратегии РФ на период до 2035 г.», указывается на необходимость учета особенностей территории и социально и экономически целесообразное повышение уровня газификации субъектов Российской Федерации с учетом особенностей региональных топливно-энергетических балансов.

Основополагающим направлением при разработке проектной документации на строительство объектов производственного назначения в современных условиях остаются вопросы энергоэффективности и энергосбережения. Насущность данного направления продиктована современными требованиями к энергоресурсосбережению объектов жилой и промышленной застройки, регламентированные приказом Министерства строительства и ЖКХ от 17 ноября 2017 года N 1550/пр «Об утверждении требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений». Из существующих тенденций в современном мире по развитию способов получения тепловой энергии выбирают более эффективные, дешевые и безопасные с экологической точки зрения.

Согласно широко распространенным литературным данным Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО) – субъект РФ, расположенный на севере крупнейшей в мире Западно-Сибирской равнины, характеризуется: площадью более 750 тыс. км<sup>2</sup>. Весьма суровые климатические условия, удаленность населенных пунктов друг от друга, сложные транспортные схемы накладывают значительные ограничения на применение газоснабжения по всей территории ЯНАО. Активное развитие сетей газораспределения и газопотребления в ЯНАО

планируется в связи с планом реализации мероприятий по исполнению постановления губернатора ЯНАО от 21 апреля 2020 года N 67-ПГ. ЯНАО включен в программу развития и газификации ПАО «Газпром» в 2008 г. К 2020 году средний уровень газификации региона составил 48,3 %. Реализация мероприятий по неуклонному росту уровня газоснабжения ЯНАО тесно связана со стратегическими приоритетами округа: развитие инженерной инфраструктуры; сбалансированное пространственное развитие, где в ряду проблемных вопросов остается нереализованная часть по повышению энергетической и экономической эффективности в промышленном секторе, а также по обеспечению инфраструктурной связанности, открывающей доступ территориям, к источникам социально-экономического роста.

Перспективным является развитие децентрализованных источников теплоснабжения промышленных площадок с наименьшим тепловым воздействием на прилегающие территории и улучшенными экологическими показателями. Таким образом, вопрос о возможности широкого применения высокоэффективного автономного децентрализованного обогрева промышленных объектов для территории ЯНАО, как территории Арктической зоны, на территории РФ является актуальным.

**Основная часть.** Немаловажным компонентом в развитии промышленного сектора экономики Арктических территорий является проектирование и обоснованный выбор системы обогрева промышленных зданий и сооружений, которая смогла бы обеспечивать оптимальные условия для производства работ людьми в таких помещениях, при высоком уровне энергетической эффективности.

Прежде всего, для обеспечения благоприятной среды жизнедеятельности, нормативно допустимых условий труда на предприятии для человека предназначена государственная политика в строительной сфере и регионального экономического развития. Данное направление относится к проблемной области экономики, что делает исследования в этой области актуальными. Для отопления промышленных зданий требуются значительные энергетические затраты. Прогрев громадных отопляемых объемов традиционными методами с использованием конвективной системы отопления является не эффективным в промышленных помещениях, для которых свойственны такие особенности, как более чем значительные площади, высота более 6 м, значительные показателями кратности воздухообмена и невысокие значения теплозащитных характеристик ограждающих конструкций.

Стабильный рост стоимости на топливно-энергетические ресурсы, повышение требований к энергоресурсосбережению объектов промышлен-

ной застройки, значительные капитальные и эксплуатационные затраты на приобретение и содержание собственных систем традиционного конвективного отопления ставят вопрос об использовании новейшего современного оборудования, которое позволит решить эти вопросы с низким уровнем выбросов парниковых газов. Одной из таких автономных отопительных систем является система лучистого отопления с помощью газовых инфракрасных излучателей. Если ввести понятие первичного и вторичного теплоносителя для сравнения конвективной и лучистой систем отопления, то в газовых инфракрасных излучателях (ГИИ) энергия природного газа непосредственно преобразуется в тепловое излучение. В случае же с конвективной системой отопления необходимо энергию газа затратить на нагрев теплоносителя в виде горячей воды, которая транспортируется к отопительным приборам и только после этого идет процесс отдачи тепла воздуху помещения.



Рисунок 1 – Размещение ГИИ в промышленном цехе

В помещениях такого типа радиационная система отопления может оказаться наиболее предпочтительной по сравнению со всеми другими приоритетными вариантами отопления при решении вопросов создания оптимального микроклимата, повышения энергоэффективности, экономии топливно-энергетических, экономических ресурсов и экологических показателей. Тепловой режим промышленных объектов, отопляемых с помощью высокотемпературных газовых инфракрасных излучателей широко представлен в трудах авторов [1-7]. Эффективность инфракрасного нагрева на примере Сибири приведена в публикации по исследованию [8]. Система радиационного обогрева с ГИИ отличается от других видов конвективного отопления последовательностью создания требуемой температуры внутреннего воздуха в рабочей зоне. Радиационные отопительные приборы отличаются от так называемых традиционных прежде всего конструкцией, благодаря которой доля ради-

ационной составляющей теплового потока становится явно преобладающей. Электромагнитные волны, испускаемые высокотемпературными ГИИ, поступают в нижнюю часть помещения в зону нахождения людей (см. рис.1).

Непосредственное воздействие радиационного излучения на человека и повышенная температура пола и внутренних ограждающих конструкций здания создают условия теплового комфорта в нижней зоне цеха при более низкой, чем при традиционной конвективной системе отопления, температуре внутреннего воздуха [9]. При применении радиационной системы отопления температура поверхности пола увеличивается, а температура воздуха остается практически неизменной по всей высоте рабочей зоны [4]. В материалах, приведенных в работе [10] представлен анализ теплового режима промышленного объекта, обогреваемого с помощью высокотемпературных газовых инфракрасных излучателей (см. рис. 2).

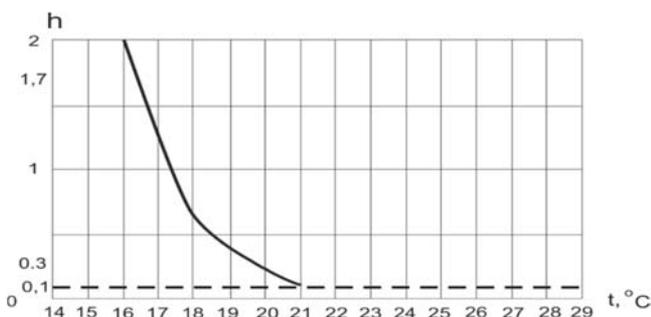


Рисунок 2 - распределение температуры воздуха по высоте (дана в метрах) рабочей зоны производственного цеха, оборудованного газовыми инфракрасными излучателями

Более низкая температура воздуха в рабочей зоне по сравнению с температурой пола объясняется тем, что воздух, будучи практически «прозрачным» для инфракрасного излучения, нагревается в основном только за счет конвекции от пола, ограждающих конструкций и оборудования, которые поглощают и отражают инфракрасное излучение.

Так, при рассмотрении вопросов энергоэффективности для проектируемых и эксплуатируемых промышленных предприятий, представляет интерес сравнительная оценка экономических и энергетических показателей сооружения с конвективной и радиационной системами отопления. Для сравнения систем отопления выбран промышленный объект, расположенный на территории г. Надыма, ЯНАО. Промышленное здание имеет размеры 48x18 м по внутреннему обмеру. Здание каркасного типа, выполнено из трехслойных сэндвич панелей заводской сборки. Высота до нижнего пояса фермы составляет 5 м. Максимальная высота здания - 9 м. Теплопотери данного здания с учётом вентиляционной нагрузки составляют 141 кВт.

Авторами для исследований, сравнений предлагается два варианта автономного отопления:

1. Вариант. Лучистый обогрев промышленного объекта высокотемпературными излучателями в количестве 10 шт ГИИ-15, единичной тепловой мощностью 15 кВт. Установленная мощность системы  $Q_{\text{сис}} = 150$  кВт. Максимальный часовой расход газа для цеха  $Q_{\text{газа}} = 15$  м<sup>3</sup>/ч.

2. Вариант. Источником тепла для автономной системы отопления является интегрированное в производственное здание котельная, предназначенная для теплоснабжения этого цеха. В системе отопления теплоносителем является вода. Суммарная мощность встроенной котельной с учётом резервного оборудования, рассчитанная для данного климатического региона составляет 440 кВт. В зданиях производственного назначения со значительным выделением пыли приняты нагревательные приборы из гладких стальных труб. Климатические данные для данной производственной площадки в соответствии с СП 131.13330.2020 «Строительная климатология СНиП 23-01-99» представлены в таблице 1. Архитектурные данные в таблице 2.

Таблица 1  
Климатические данные района

Обозначение величины	Значение величины	Наименование величины
$t_{p.o.}$	-45	Расчетная температура наружного воздуха, принимаемая как средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С.
$t_{аб. min}$	-58	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С
$n_o$	277	Продолжительность отопительного периода, сут, по числу дней с устойчивой среднесуточной температурой наружного воздуха 8 °С и ниже
$t_{н.з.}$	5	Температура незамерзания поддерживаемая в рабочее время, °С
$t_{вн}$	16	Температура воздуха в помещении с ГИИ в рабочее время, °С
	20	Температура воздуха в помещении с конвективной системой в рабочее время, °С

Таблица 2  
Архитектурно-строительные решения промышленного цеха

1. Параметры	2. Обозначение	3. Цех
4. Длина, м	5. L	6. 48
7. Ширина, м	8. B	9. 18
10. Высота по стене, м	11. H	12. 5
13. Высота в коньке, м	14. $H_k$	15. 9
16. Площадь, м <sup>2</sup>	17. $S=(B \times L)$	18. 864
19. Объем, м <sup>3</sup>	20. $V=(S \times (H + (H_k - H) / 2))$	21. 6048
22. Расчетная кратность воздухообмена	23. K	24. 1

Для оценки эффективности автономных систем отопления представляется рациональным расчёт

технико-экономических показателей на этапе инвестирования капитальных вложений в систему и на этапе её эксплуатации. Для оценки вариантов на этапе инвестирования наиболее значимым является показатель удельных капитальных вложений. В составе капитальных вложений учитываются затраты в соответствии с технологической структурой. В целях определения экономической целесообразности проектирования децентрализованных систем обогрева промышленного объекта проведен сравнительный анализ удельных капитальных вложений на единицу мощности систем теплоснабжения на территории г. Надыма (ЯНАО, 5 ценовая зона).

Капитальные вложения в системы теплоснабжения по вариантам были определены с использованием действующей федеральной сметно-

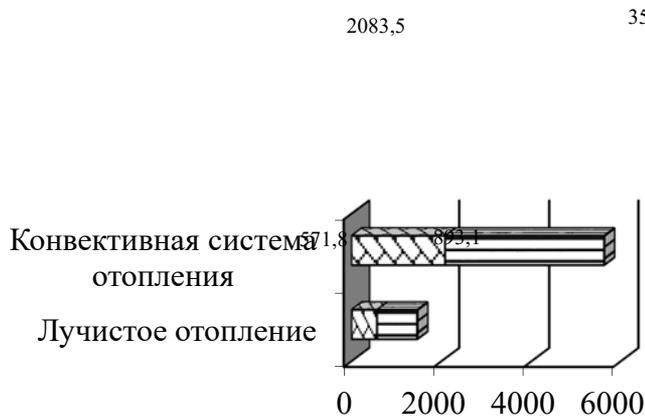
нормативной базы (редакции 2020г.) с переводом сметной стоимости в текущий уровень цен по состоянию на 3 квартал 2021 года согласно индексам опубликованным в письмах Минстроя РФ № 33267-ИФ/09 от 09.08.2021г., № 35422-ИФ/09 от 20.08.2021г., № 38115-ИФ/09 от 07.09.2021г.

Для определения размера капитальных вложений составляется сметная документация. Удельные капитальные вложения (УКВ) определяются по формуле:

$$УКВ = КВ / N_{уст},$$

где КВ – размер капитальных вложений в систему отопления, тыс.руб.;

N<sub>уст</sub> – установленная мощность системы теплоснабжения, МВт.



- Сметная стоимость СМР и прочих затрат, тыс.руб.
- Сметная стоимость оборудования, тыс.руб.

Рисунок 3 - Сравнительный анализ капитальных вложений в системы отопления по вариантам

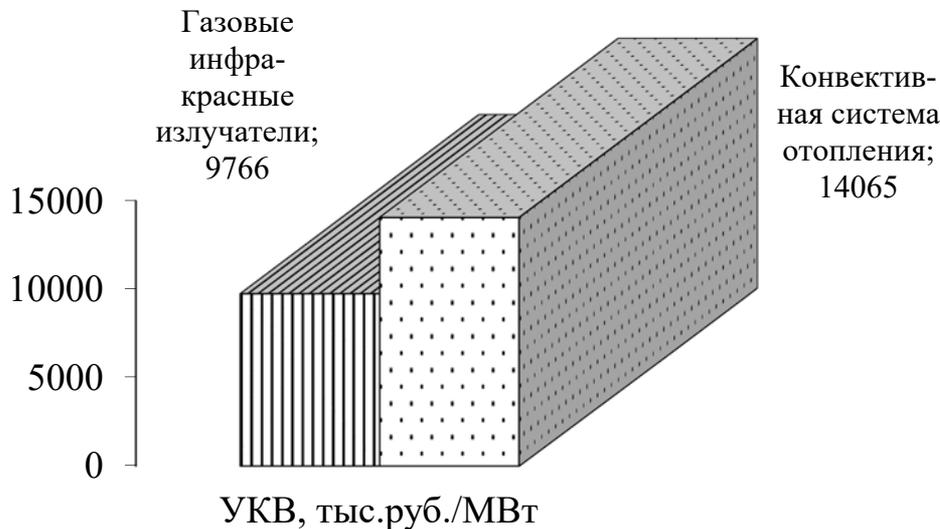


Рисунок 4 - Сравнительный анализ удельных капитальных вложений

Оценка сравниваемых вариантов на этапе эксплуатации может быть выполнена показателем удельных затрат на топливо на единицу отпускаемого тепла. Другие технико-экономические показатели будут повторять тенденцию, присущую выбранному, поскольку: 1) максимальный удельный вес в составе эксплуатационных затрат приходится на топливо; 2) объем отпускаемой тепловой энергии зависит от КПД системы теплоснабжения.

Таким образом, удельные затраты на топливо на единицу отпуска тепла (УЗТ) определяются по формуле:

$$УЗТ = Ит/Qотп,$$

где Ит – годовая сумма издержек на топливо, руб.;

Qотп – объем отпуска тепловой энергии в год, Гкал.

Сравнительный анализ структуры капитальных вложений (КВ) по вариантам представлен на рисунке 3.

Сравнение удельных капитальных вложений на единицу мощности (УКВ) по вариантам представлено на рисунке 4.

В составе эксплуатационных затрат высокий удельный вес расходов на теплоснабжение приходится на топливную составляющую. При рассмотрении анализируемых вариантов было определено, что экономия среднегодового расхода природного газа по инфракрасному отоплению по сравнению с конвективной составила 19944 м<sup>3</sup>.

Сравнительный анализ годовой суммы затрат на природный газ для обеспечения систем отопления представлен на рисунке 5.

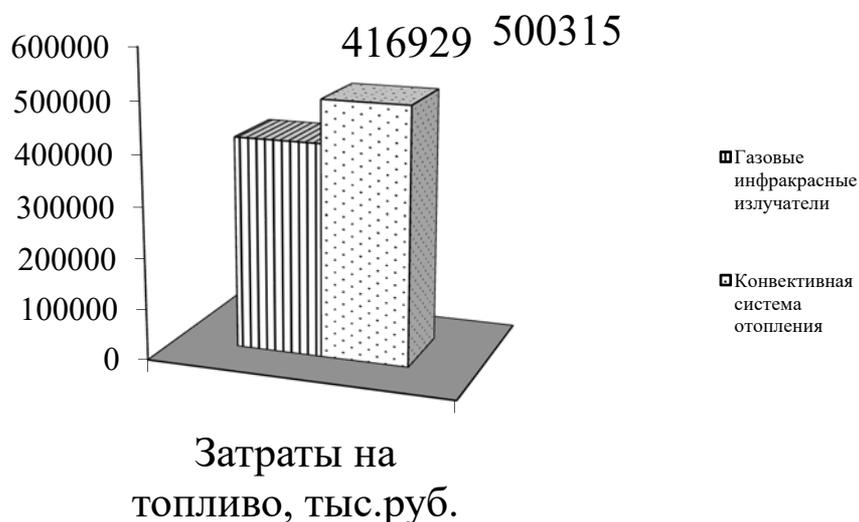


Рисунок 5 - Сравнительный анализ суммы годовых затрат на топливо по вариантам

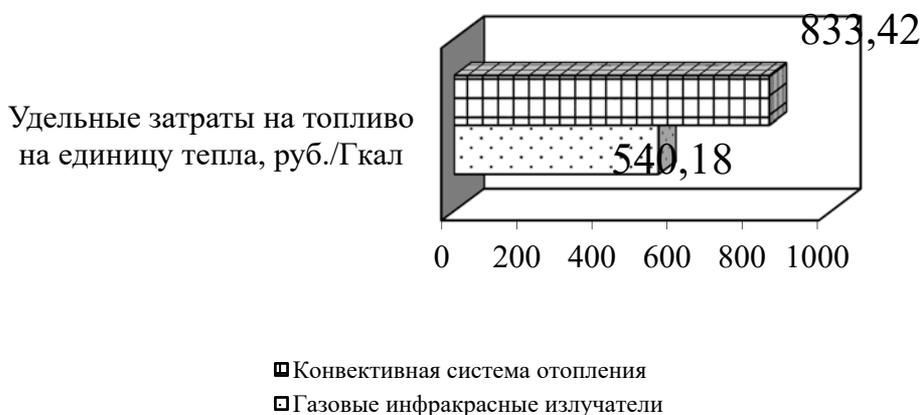


Рисунок 6 - Сравнительный анализ удельного показателя затрат на топливо на единицу тепла

В качестве одного из показателей, характеризующих эффективность системы отопления может выступать удельный показатель затрат на топливо на

единицу отпуска тепла (УЗТ), учитывающий коэффициент полезного действия всей системы отопления. На рисунке 6 графически представлено сравнение этого показателя по анализируемым вариантам.

В результате проведенного сравнительного анализа основных технико-экономических показателей, характеризующих системы автономного теплоснабжения, видно, что применение инфракрасного отопления имеет преимущественно лучшие показатели, как на этапе инвестирования, так и на этапе эксплуатации.

Удельные технико-экономические показатели эффективности показывают преимущество системы отопления инфракрасными излучателями, поскольку: 1) уровень удельных капитальных вложений в этот вид отопления на 30,5% ниже; 2) удельный уровень затрат на топливо на единицу полезного отпуска тепла на 35,2% ниже уровня сравниваемого варианта.

В промышленных объектах с системами радиационного обогрева температуры воздуха в рабочей зоне цеха на 3-4 °С ниже, чем при конвективном обогреве. При конвективных системах отопления перепад температур по вертикали может достигать 10-15 °С в зависимости от высоты помещения. Несомненным плюсом газового лучистого обогрева является постоянство температур по высоте помещения. Согласно технической документации на ГИИ в продуктах сгорания наблюдается отсутствие СО, минимальное количество соединений NO<sub>x</sub> – 13 мг/кВт. Применение в промышленных зданиях высокотемпературных ГИИ позволяет практически полностью автоматизировать работу системы лучистого обогрева, что предотвращает перерасход топлива в течение всего отопительного сезона [11].

На протяжении многих лет группа авторов данной публикации подробно занималась расчетом тепловой мощности системы радиационного обогрева, о чем свидетельствуют опубликованные ранее научные работы, и пришла к выводу, что при проектировании тепловая мощность лучистой системы отопления, требуемая для создания оптимальных условий микроклимата помещения, может значительно отличаться от суммарной тепловой мощности конвективной системы отопления.

**Заключение.** Авторы работы считают, что только при постоянном и пристальном исследовании микроклимата в промышленных зданиях, оборудованных и конвективными и радиационными системами отопления, с точки зрения теплотехники, технико-экономических показателей, могут выявляться и уточняться методики проектирования таких систем.

Существенная экономия энергетических ресурсов и значительное снижение эксплуатационных затрат (по сравнению с традиционной конвективной системой отопления), а также создание оптимальных параметров микроклимата помещения для человека, с учётом конструктивных особенно-

стей в производственных цехах могут быть достигнуты применением систем радиационного (лучистого) отопления.

Анализ расчётных результатов проведенной авторами работы показывает экономию капитальных затрат на этапе инвестирования в систему конвективного отопления по сравнению со встроенной котельной, которая составит в абсолютном выражении около 4 млн. рублей., а на этапе эксплуатации ежегодная экономия только на затратах на топливо составит в абсолютном выражении около 80 тыс. рублей.

### Литература

1. Nee, A. The dynamics of thermal regime changes of a local working zone in conditions of its heating by gas infrared radiators. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2005, 93(1), 012009
2. Nee, A. & Nagornova, T. Numerical investigation of conjugate heat transfer in a local working area in conditions of its radiant heating. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2014, 66(1), 012041.
3. Maksimov, V.I., Nagornova, T.A., Stepanova, O.V. Influence of local zones of intensive heat transfer on thermal regime of heat supply objects. MATEC Web of Conferences. 2015, 23, 01052.
4. Kuznetsov G.V., Kurilenko N.I., Mamontov G.Y., Mikhaylova L. The temperature distribution of heat supply objects during heating by the gas infrared radiators В сборнике: EPJ Web of Conferences. 2015, С. 01006.
5. Maksimov, V.I., Bubenchikov, A.M., Nagornova, T.A., Dudak, A.A. Mathematical modeling of heat transfer in production premises heated by gas infrared emitters. MATEC Web of Conferences 2017, 110, 01053.
6. Nagornova, T. & Emelenchuk, V. 2017. The influence of insulation of walls of industrial objects on thermal regime at the heating system of gas infrared radiators. MATEC Web of Conferences. 2017, 141, 01002.
7. Nagornova, T.A. & Maksimov, V.I. Numerical modeling of heat transfer in a large room heated by a gas infrared emitter and with equipment located in it at different heights. AIP Conference Proceedings. 2021, 2337, 020011.
8. Гребнева, О. А., Широких А.Э., Макеева К.И. Эффективность инфракрасного обогрева производственных помещений в условиях Сибири. Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2020. Т 10. № 4. С. 552-559.
9. Куриленко Н.И., Михайлова Л.Ю. О выборе мощности светлых газовых инфракрасных излучателей. Строительный вестник Тюменской области. 2005. № 1. С. 96.

10. Куриленко Н.И., Давлятчин Р.Р. Лучисто-конвективный теплообмен газовых инфракрасных излучателей с многослойной конструкцией кровли. Приволжский научный журнал. 2009. № 3 (11). С. 74-78.

11. Муравьева Е.А., Миннанов Ф.Ф., Шарипо М.И., Каяшева Г.А. Система управления отоплением с использованием инфракрасных обогревателей механического цеха. Вестник молодого учебного УГНТУ. 2015. С. 2015

**Comparison of autonomous heating systems in the Arctic zone**  
Mikhailova L.Yu., Germanova T.V., Kurilenko N.I., Scherbakova E.N.  
Tyumen Industrial University

The steady increase in the cost of fuel and energy resources, the increase in requirements for energy conservation of industrial facilities, significant capital and operational costs for the acquisition and maintenance of their own traditional convective heating systems raise the question of using the latest modern equipment. In this work, the peculiarities of radiation and traditional heating were considered, the heating of an industrial building was compared using "light" gas infrared emitters and traditional convective heating, where the heat supply source is an integrated boiler room in the production workshop. The assessment was carried out for a production building located in the city of Nadym, Yamalo-Nenets Autonomous Okrug. The authors set the task: on the basis of a comparative analysis of decentralized heating systems, to determine their technical and economic indicators that make it possible to make a choice in favor of an optimal system.

Keywords: decentralized heat sources, convective heating, radiation heating, gas infrared emitters, comparative analysis, capital expenditures.

#### References

1. Nee, A. The dynamics of thermal regime changes of a local working zone in conditions of its heating by gas infrared radiators. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2005, 93(1), 012009.
2. Nee, A. & Nagornova, T. Numerical investigation of conjugate heat transfer in a local working area in conditions of its radiant heating. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2014, 66(1), 012041.
3. Maksimov, V.I., Nagornova, T.A., Stepanova, O.V. Influence of local zones of intensive heat transfer on thermal regime of heat supply objects. MATEC Web of Conferences. 2015, 23, 01052.
4. Kuznetsov G.V., Kurilenko N.I., Mamontov G.Y., Mikhaylova L. The temperature distribution of heat supply objects during heating by the gas infrared radiators В сборнике: EPJ Web of Conferences. 2015, С. 01006.
5. Maksimov, V.I., Bubenchikov, A.M., Nagornova, T.A., Dudak, A.A. Mathematical modeling of heat transfer in production premises heated by gas infrared emitters. MATEC Web of Conferences 2017, 110, 01053.
6. Nagornova, T. & Emelenchuk, V. 2017. The influence of insulation of walls of industrial objects on thermal regime at the heating system of gas infrared radiators. MATEC Web of Conferences. 2017, 141, 01002.
7. Nagornova, T.A. & Maksimov, V.I. Numerical modeling of heat transfer in a large room heated by a gas infrared emitter and with equipment located in it at different heights. AIP Conference Proceedings. 2021, 2337, 020011.
8. Grebneva, O.A., Shirokih, A.E & Makeeva, KI. Efficiency of infrared heating of industrial premises under Siberian conditions. Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate. 2020, 10 (4), 552–559.
9. Kurylenko, N.I. & Mikhailova, L. Yu. On power selection of light gas infrared emitters Construction bulletin of the Tyumen region. 2005, 1(96).
10. Kurilenko, N. I. & Davlyatchin, R. R. 2009. Radiant-convection heat exchange of gas fired infrared heaters with a multilayered roof construction. Privolzhskiy nauchnyy zhurnal 3(11): 74-78.
11. Muravyova E.A., Minnanov F.F., Sharipo M.I., Kayasheva G.A. Control system of infrared heaters for heating the mechanical workshop In the collection: Informatization of engineering education. The proceedings of the International Scientific and Practical Conference are INFORINO-2016. 2016, 376-381.

# Применение энергосберегающей геотермальной термостабилизации дорожного полотна на транспортных развязках, эстакадах и автостоянках аэропортов

**Костенко Сергей Александрович**

аспирант кафедры «Мосты и тоннели», ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», skostenko1973@mail.ru

В работе рассматривается применимость процесса термостабилизации дорожной одежды ездового полотна путем использования низкотемпературной геотермальной энергии в зонах аэропортов и прилегающих к ним территорий. Предлагаемые решения базируются на результатах ранее выполненных работ, на анализе специфичности климатических воздействий на площадки аэропортов и с учетом повышенных требований по эксплуатации аэродромных территорий. Одна из серьезных проблем в аэропортах – это борьба с обледенением одежды ездового полотна на транспортных развязках, различных дорогах для перемещения автотранспорта и пешеходов, а также на местах для стоянки автомобилей. Автором разработана энергоэффективная система термостабилизации одежды ездового полотна, которая обеспечивает применение экологически чистых технологий, ориентированных как на повышение безопасности дорожного движения на транспортных развязках, так и на увеличение надёжности конструктивных элементов эстакад. Предлагаемые решения позволяют исключить образование наледи в осенне-зимний и зимний периоды и обойтись без использования дорожных машин и применения антигололедных реагентов. Перенос низкопотенциальной тепловой энергии земли и трансформация её в высокопотенциальную с помощью тепловых насосов позволят резко повысить энергоэффективность процесса термостабилизации, доведя коэффициент преобразования до 5,5-6. Таким образом, предлагаемый метод представляет перспективный способ нивелирования различных отрицательных климатических воздействий. Поведенное числовое моделирование демонстрирует хорошую корреляцию теоретических и экспериментальных данных, позволяя рассматривать оценочные расчеты с высокой степенью достоверности.

Настоящая работа посвящена исследованию практической применимости технологии термостабилизации в рамках внедрения принципов «Наилучших доступных технологий» в соответствии с ГОСТ Р 56828.15-2016 и соответствует современной концепции ESG-инвестирования.

Результаты, представленные в данной статье, являются неотъемлемой частью диссертационного исследования «Разработка новых технологических решений одежды ездового полотна на транспортных развязках» Костенко С.А.

**Ключевые слова:** дорожная одежда ездового полотна, низкотемпературная геотермальная энергия, термостабилизация, аэропорты, транспортные развязки, эстакады, ликвидация наледи.

## Введение

О важности и актуальности борьбы с зимним обледенением автодорог в России свидетельствует тот факт, что при непосредственном участии Торгово-промышленной палаты РФ была специально создана Национальная ассоциация зимнего содержания дорог, которая «...объединяет Российских представителей отраслевых научно-исследовательских институтов, экологов и экспертов в различных сферах, производителей противогололедных материалов, снегоуборочной техники, связанных одной целью: сделать жизнь зимой комфортной и безопасной для людей и природы» (<https://roszimdor.ru/assotsiatsiya/>).

Строение непосредственно взлетно-посадочных полос, рулежных и вспомогательных самолетных дорожек абсолютно жестко регламентировано и не подлежит привнесению в их структуру каких-либо конструктивных изменений (СП 121.13330.2019 и СНиП 32-03-96). Именно поэтому в качестве объекта обзора и исследования были выбраны прилегающие территории аэропортов – а именно, дорожное полотно на транспортных развязках, эстакадах, пешеходных дорожках и в местах стоянки автотранспорта.

Безопасность движения, дорожные и погодноклиматические условия – эти положения неразрывно связаны друг с другом. К дорожным условиям можно причислить как качество и особенности непосредственно самого дорожного покрытия (ямы, выбоины, разметка и т.д.), так и особенности организации движения (на автопарковке, транспортной развязке, и т.д.).

Особенности эксплуатации дорог на прилегающих к аэродромам территориях определяются следующим:

- значительные открытые пространства, сильно продуваемые ветром, что приводит к резкому неконтролируемому обледенению дорожного полотна;
- узкие, как правило, однополосные эстакады с односторонним движением;
- необходимость создания объездных путей на время плановых и экстренных ремонтов дорожных покрытий;
- строгий запрет на использование коррозионно-активных антигололедных реагентов;

- высокая скученность автотранспорта на открытых парковках;
- общая неблагоприятная экологическая обстановка, обусловленная значительными выхлопами как длительно задерживающегося автотранспорта, так и авиационными двигателями.

Из перечисленного следует, что основной задачей по обеспечению транспортной безопасности на территории, прилегающей к аэропорту, является борьба с обледенением и снежными заносами на транспортных развязках, подъездах и в местах стоянки автомобилей в зимний период.

По сравнению с обычными автомагистралями дорожная поверхность транспортных развязок аэропортов более узкая, а движение по ней происходит круглосуточно в постоянном непрерывном режиме и, как правило, в одном направлении (рисунки 1-3). Поэтому применение обычной уборочной техники, произвольно повышающей вероятность возникновения мелких ДТП, приводит к критическим затруднениям вплоть до полной остановки транспортного потока, что в условиях постоянно прибывающих и убывающих по расписанию самолетов может выливаться в транспортный коллапс.



Рисунок 1. Транспортные эстакады аэропорта Шереметьево (Москва)



Рисунок 2. Транспортные эстакады аэропорта Внуково (Москва)

Узкие проезды для перемещения транспорта и длительная стоянка транспортных средств на парковочных площадках также представляют значительные трудности для уборки от наледи и снега

зимой. Самому автотранспорту также сложно перемещаться без возникновения опасности столкновения (рисунки 4, 5).

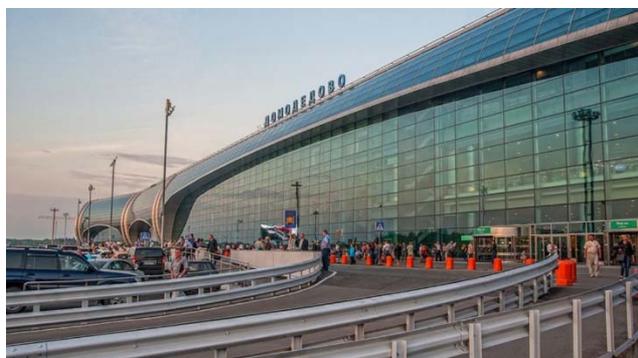


Рисунок 3. Перекрытая транспортная эстакада аэропорта Домодедово (Москва)



Рисунок 4. Автопарковка аэропорта Шереметьево (Москва)



Рисунок 5. Автопарковка аэропорта Быково (Москва)

Значительную проблему представляет использование на территории аэропорта химических антигололедных реагентов. Составы, которыми обрабатываются дорожное покрытие на обычных автомагистралях, ограничены в применении, поскольку являются коррозионно-активными [1,2].

Авиационная техника разрабатывается в специальных исполнениях для эксплуатации в различных климатических зонах. Особенно высокие требования предъявляются к материалам самолетов, базирующихся на приморских аэродромах, в связи с повышенным содержанием солей в атмосфере, что ведет к ускоренной коррозионной деградации алюминиевых и магниевых сплавов и

стальных элементов конструкций летательных аппаратов [3,4]. В этой связи понятно, почему дополнительное насыщение атмосферы солями (особенно в период оттепелей) в аэропортах недопустимо.

Завоз в аэропорты химических реагентов необходимо согласовывать с Росавиацией (отвечает за безопасность техники и полётов), а использование – с Роспотребнадзором (отвечает за безопасность людей).

В соответствии с технико-экономическими расчётами в России принят параметр коэффициента сцепления  $\phi$ , значение которого для безопасного движения должно быть не менее 0,3 [5]. Химические реагенты, созданные для ликвидации зимней скользкости, трансформируют наледь в рассол, что приводит к возможности возникновения плёночного аквапланирования в зоне контакта шины с покрытием [6]. Среднее значение показателя сцепления при фазовом переходе составляет 0,1-0,2 [7,8]. Как показано в работах Московского автодорожного института, после обработки дорожного покрытия жидким реагентом от гололёда коэффициент сцепления шин с дорожным покрытием падает на 30% даже по сравнению с просто влажным покрытием [9]. Разбрызгиваемый движущимся транспортом рассол, который образуется после плавления льда и снега, затрудняет обзор и способствует увеличению мелких дорожно-транспортных происшествий.

Смываемые в почву реагенты дополнительно ухудшают и без того неблагоприятную в аэропортах экологическую обстановку [10,11].

В последнее время установлено, что химические относительно коррозионно-нейтральные реагенты на основе ацетата аммония чрезвычайно опасны. Безвредные нитрифицирующие бактерии, которые живут в почве, при соприкосновении с азотосодержащими соединениями, начинают размножаться и интенсивно трансформировать аммонийные соединения в высокотоксичные нитраты и нитриты [12].

Зимой скопление снега в отвалы и обледеневшие проезды и въезды становятся серьёзной угрозой жизни и здоровью прибывающих и убывающих пассажиров. Таким образом, особенно в зимний период, дорожные условия, и, в частности, характер ухода за дорожными покрытиями заметно влияют на общую безопасность на территории аэропортов.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что идеальным вариантом было бы дорожное покрытие, самоочищающееся от снега и льда [13-15].

Подобное решение возможно при контролируемой термостабилизации (подогреве) дорожного полотна (рисунок 6). Однако, прямой подогрев является чрезвычайно энерго- и ресурсозатратным.



Рисунок 6. Подогрев площадок аэропорта Большой Бингемтон, Нью-Йорк, США

Выход из сложившейся ситуации может базироваться на использовании низкотемпературной геотермальной энергии земли (подповерхностных слоев с постоянной температурой), доставляемой к поверхности тепловыми насосами. При этом коэффициент трансформации затрачиваемой электроэнергии может составлять 5,5-6, что делает проект экономически привлекательным [16].

Принципиальная схема использования низкотемпературной геотермальной энергии на территории аэропорта для подогрева в зимний период приведена на рисунке 7.



Рисунок 7. Принципиальная схема использования низкотемпературной геотермальной энергии в зимний период

Дополнительным положительным фактором, упрощающим применение данной технологии, является то, что на территории аэропортов значительные территории попадают в зоны отчуждения, где запрещено какое-либо строительство (Федеральный закон 135-ФЗ от 01.07.2017 г. «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования порядка установления и использования приаэродромной территории и санитарно-защитной зоны»). При этом эти площадки идеально подходят для расположения полей с узлами низкотемпературного теплоотбора [17], не нарушая при этом правил землепользования (рисунок 8).

Дальнейшее развитие системы термостабилизации дорожного полотна может быть крайне полезным не только при подогреве зимой, но при его

охлаждении летом [18]. Возможность переключения системы в реверсивный режим позволяет эффективно снижать температуру нагреваемого солнцем покрытия, переводя его в комфортные условия эксплуатации (не выше 35-38°C), что положительно сказывается на долговечности покрытия и несущих конструкций со всеми вытекающими из этого последствиями.

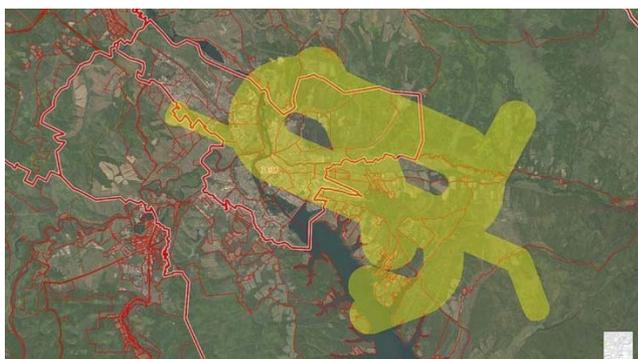


Рисунок 8. Границы приаэродромной зоны аэропорта Иркутска

Принципиальная схема использования низкотемпературной геотермальной энергии на территории аэропорта для охлаждения дорожного покрытия в летний период приведена на рисунке 9.



Рисунок 9. Принципиальная схема реверсивного использования низкотемпературной геотермальной энергии в летний период

### Экспериментальная модель и оборудование

На базе научно-исследовательской лаборатории ФГАОУ ВО «РУТ» (МИИТ) кафедры «Мосты и тоннели» разработана экспериментальная модель одежды ездового полотна размером  $\approx 1,15 \text{ м}^2$ , выполненная в масштабе 1:20 по отношению к размерам моделируемого предмета. Экспериментальное изделие – это прямоугольная бетонная плита с фанерными дном и стенками габаритами в плане 1520 x 755 мм и высотой 220 мм (рисунок 10).

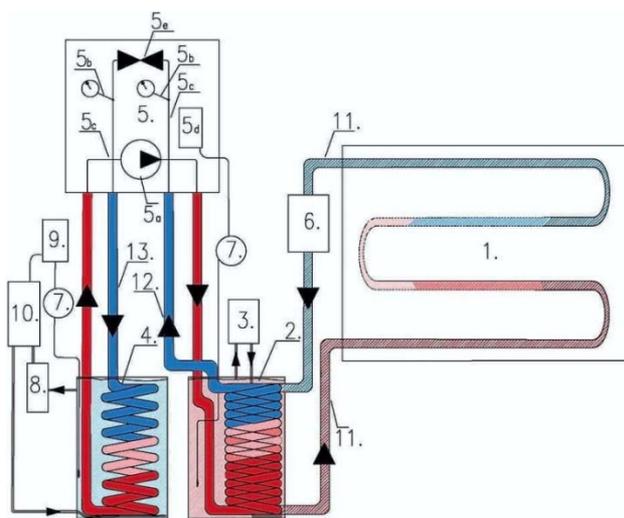
За термостабилизацию опытного образца одежды ездового полотна отвечал собранный стенд, в котором нагрев теплоносителя (воды) в

замкнутом циркуляционном контуре бетонной модели осуществлялся по теплообменной схеме с электрическим нагревом теплогенерирующего тела (воды) в термостатируемом теплообменном резервуаре. Теплообмен происходит в змеевике из медных трубок  $d15$  и длиной 15м [19].



Рисунок 10. Экспериментальная модель одежды ездового полотна

Принципиальная схема представлена на (рисунке 11).



1. – Модельная плита; 2. – Теплообменник нагревательного контура; 3,8 – Миксеры 4. – Теплообменник теплосъемного контура; 5. – Компрессорный блок; 6. – Циркуляционный насос; 7. – Терморегулятор; 9. – Силовой контактор; 10. – Проточный водонагреватель; 11. – Нагревательный контур модельной плиты; 12. – Теплоподающий контур компрессора (конденсатор); 13. – Теплоотбирающий контур компрессора (испаритель).

Рисунок 11. Принципиальная схема экспериментальной установки

### Экспериментальная часть

За 20 часов до начала исследовательского эксперимента модельную плиту переместили на открытую улицу (при температуре,  $T = -14^\circ\text{C} - -16^\circ\text{C}$ ), поверхность залили водой, тем самым симитировав обледенение одежды ездового полотна. Толщина ледяного покрова составила от 0,7 до 1,5 мм, уклон поверхности – 30%. За начальный период произошло полное промерзание эксперименталь-

ной модели – значение температур в разных точках поверхности модели составляло  $T = -15^{\circ}\text{C}$  –  $-16^{\circ}\text{C}$ .

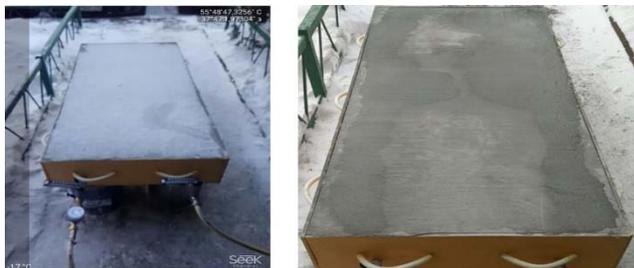


Рисунок 12. Вид экспериментальной модели одежды ездового полотна до (слева) и после (справа) выполнения исследовательского эксперимента

Температура в  $45^{\circ}\text{C}$  в теплообменнике модельной плиты поддерживалась постоянной с помощью терморегулятора. Температура  $11 \pm 1^{\circ}\text{C}$ , поддерживаемая постоянной в теплообменнике компрессора, имитирует реальную температуру геотермальных источников. Таким образом, выбранный тепловой режим установки соответствует стандартной тепловой нагрузке, максимально приближенной к натурным условиям.

Подробное описание эксперимента приведено в [19], а визуальные результаты на – рисунке 12.

Снимаемая мощность нагрева изменялась в примерном диапазоне от 4,2 до 0,6 кВт.

Процесс изменения температуры слоев модели представлен на рисунке 13.

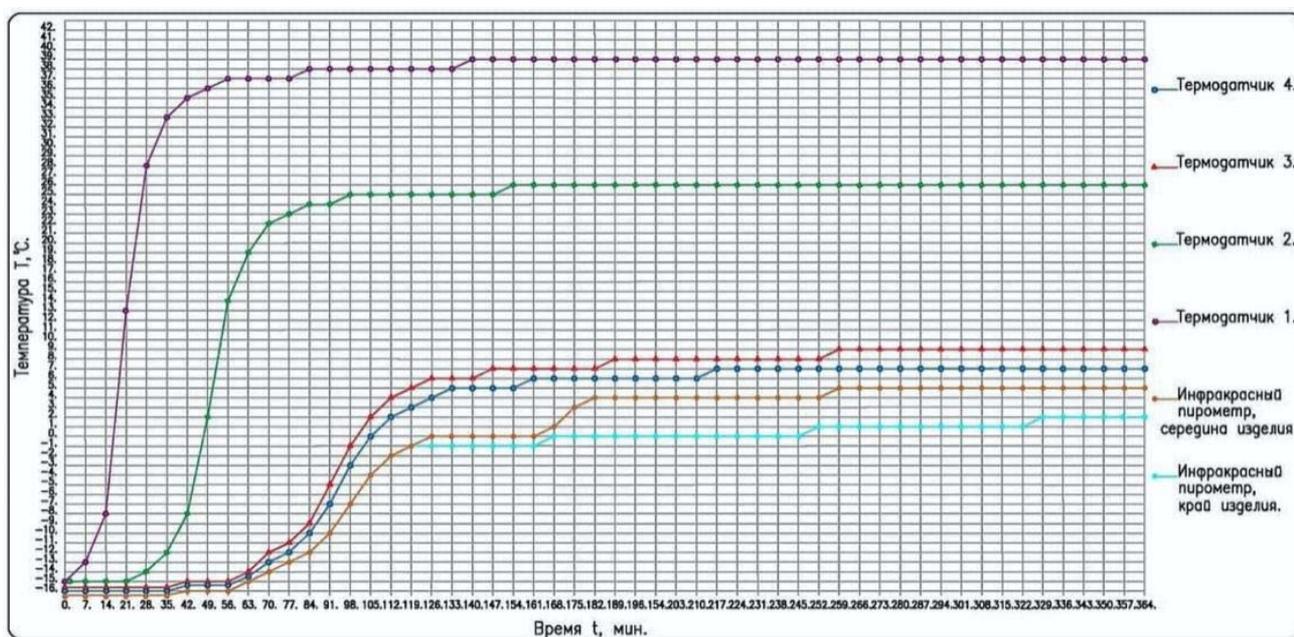


Рисунок 13. График процесса изменения температуры на поверхностях и в слоях во времени на экспериментальной модели одежды ездового полотна

Таким образом, в результате натурального эксперимента установлено, что при слабо меняющихся температуре окружающего воздуха ( $T = -16^{\circ}\text{C}$  –  $-12^{\circ}\text{C}$ ) и скорости ветра (3-5 м/сек) характеристики экспериментального прототипа дорожного полотна при условно равномерном постоянном нагреве теплоизолированной подложки следующие:

- Процесс нагрева модели одежды ездового полотна является нестационарным и выходит в устоявшийся режим примерно через 4-4,5 часа. При этом процесс плавления тонкого поверхностного слоя льда начинается примерно через 2-2,5 часа и продолжается около 1 часа. Время выхода на полностью стационарный режим можно условно принять на уровне 5 часов с начала эксперимента.

- При температуре окружающего воздуха около  $-14^{\circ}\text{C}$  температура при нагреве на поверхности модели варьируется от  $+5^{\circ}\text{C}$  в центре до  $+2^{\circ}\text{C}$  по краям.

### Числовое моделирование

Для описания процесса термостабилизации экспериментальной модели одежды ездового полотна в зимний период при оттаивании поверхностной наледи проведены при ряде допущений оценочные расчёты тепловых потоков и требуемых нагревательных мощностей для установления корреляции с экспериментальными результатами.

Уравнение стационарного состояния системы для каждого выделенного элемента должно удовлетворять равенству двух тепловых потоков – теплопроводного через объём бетонного параллелепипеда (уравнение Фурье) и далее – конвективного через пограничный слой (уравнение Ньютона-Рихмана) [20]. Таким образом можно найти температуру поверхности блока при установившемся процессе теплопереноса.

Коэффициент теплопроводности  $\lambda$  для бетона берётся из справочных таблиц №№7,9 СНиП

2.03.04.84 2 с учётом примечаний №№2,3 к таблице №7.

Коэффициент теплоотдачи  $\alpha$  – рассчитывается в соответствии с требованиями СНиП 2.03.04.84 часть 2.

Расчётная температура верхней поверхности блока должна установиться на уровне  $+5,7^{\circ}\text{C}$ , что коррелирует с экспериментальными данными около  $+5^{\circ}\text{C}$  в центральной части и подтверждает правильность оценочных расчётов. За время с 4-го по 6-ой час (условно стационарный режим) прошедший объём теплоносителя составил  $3,55 \text{ м}^3$ , что также коррелирует с расчётными  $3,28 \text{ м}^3$  (при общем расходе за все время эксперимента – около  $10,82 \text{ м}^3$ ).

Установившийся удельный поток тепла  $P$  (удельное теплопотребление) составил около  $0,5 \text{ кВт/м}^2$ . Поправки на энергопотери при фазовом переходе лед/вода добавляют расход в  $0,1 \text{ кВт/м}^2$ .

Принимая плотность свежевыпавшего сухого снега  $40\text{-}60 \text{ кг/м}^3$ , показано, что энергопотребление возрастает на 20% на каждые 15мм осадков в зимний период при температурах ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ .

### Заключение

В результате проведенного анализа состояния подъездных путей и обобщения зарубежного опыта показана ярко выраженная необходимость применения систем термостабилизации дорожного полотна на транспортных развязках, эстакадах и стоянках на примыкающих к отечественным аэродромам территориях.

Строительство системы термостабилизации одежды ездового полотна на транспортных развязках достаточно трудоёмкий, сложный и затратный процесс и поэтому следует гарантировать, в первую очередь, практическую применимость, эффективность и экономическую целесообразность предлагаемого метода для повышения безопасности движения транспорта и увеличения долговечности строительных конструкций.

Опыт серии проведенных натурных экспериментальных исследований показал, что при среднестатистическом зимнем температурном диапазоне в средней полосе России потребная энергетическая нагрузка для поддержания дорожного полотна в безопасном состоянии составляет около  $0,5\text{-}0,7 \text{ кВт/м}^2$ .

Прямое применение тех или иных вариантов нагрева возможно, но на сегодняшний день чрезвычайно затратно (электронагревательные кабели, тепло от центральных систем теплоснабжения, автономные газовые котельные). В то же время дальнейшее планируемое развитие метода с применением современных геотермальных тепловых насосов, имеющих коэффициент эффективности до 5-6, позволит многократно снизить энергопотребление и выйти на показатели 100-150

Вт/м<sup>2</sup>, что становится сопоставимым с теплопотреблением жилого фонда.

Полученные экспериментальные результаты удовлетворительно коррелируют с расчётными, демонстрируя возможность и оправданность применения теоретического моделирования для предварительных оценок параметров и характеристик промышленных тепловых насосов, а также оценке экономической эффективности и целесообразности их применения.

### Литература

1. Рейнов М. Коррозия металла под воздействием противогололедных средств / М. Рейнов // "Транспортная стратегия XXI век" – 2016. – №32. – С.50-51

2. Ганжа В.А. Химические противогололедные материалы для зимнего содержания автомобильных дорог и меры снижения их негативного влияния на экосистему / В. А. Ганжа, М. А. Ковалева // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 15. – С. 1681-1685. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/96255.htm> (дата обращения: 01.10.2021).

3. Першина Н.А. Влияние близости моря и коррозионно-активных агентов атмосферы на скорость коррозии в различных климатических регионах / Н.А. Першина, В.А. Ионин; А.И. Полищук; Е.С. Семенец; М.Т. Павлова // III Всероссийская научно-техническая конференция «Климат-2018: Вопросы прогнозирования коррозии, старения и биоповреждения материалов» – М.: ВИАМ – 2018. – С.227-239 – URL:

<https://conf.viam.ru/sites/default/files/uploads/proceedings/1108.pdf> (дата обращения: 01.10.2021).

4. Курс М.Г. Интегральный коэффициент коррозионного разрушения деформируемых алюминиевых сплавов / М.Г. Курс, В.В. Антипов, А.Н. Луценко, А.Е. Кутырев //Авиационные материалы и технологии. – 2016. – № 3(42). – С. 24–32. – URL:

[https://journal.viam.ru/en/system/files/uploads/pdf/2016/2016\\_3\\_4\\_0.pdf](https://journal.viam.ru/en/system/files/uploads/pdf/2016/2016_3_4_0.pdf) (дата обращения: 01.10.2021).

5. ГОСТ Р 50597-2017. Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. Методы контроля: ГОСТ Р 50597-2017. – М.: Изд-во стандартов, 2018. – 12 с.

6. Ветрова В.В. Влияние антигололедных реагентов на дорожные условия и безопасность движения на автомагистралях – МАДИ.: Дис. канд. техн. наук. – М, 2006. – 137 с.

7. Кузнецов Ю.В. Требования к сцепным качествам покрытий и методы их обеспечения / Ю.В. Кузнецов // Автомобильные дороги. – 1995. №6. – С. 28-29.

8. ГОСТ 30413–96. Дороги автомобильные. Метод определения коэффициента сцепления колеса автомобиля с дорожным покрытием

9. Борисюк Н.В. Влияние вязкости растворов реагентов на величину коэффициента сцепления шины с дорожным покрытием / Н.В. Борисюк // Сб. науч. тр.: Стр-во и экс-ция авт. дорог: проблемы и перспективы развития – М.: МАДИ, 2004. – 108 с.

10. Николайкина Н.Е. Промышленная экология. Инженерная защита биосферы от воздействия воздушного транспорта / Н.Е. Николайкина, Н.И. Николайкин, А.М. Матягина // – М.: Академкнига, 2006. – 239 с.

11. Зорин А.В. Влияние гражданской авиации на экологическое состояние атмосферы: учебное пособие / А.В. Зорин, А.А. Фокичева // – СПб.: РГГМУ, 2019. – 108 с.

12. Новоселов С.И. Влияние агроэкологических условий на аммонифицирующую и нитрифицирующую способность почвы / С.И. Новоселов // Вестник Марийского государственного университета – 2015. – №4(4) – С. 42-46.

13. Fengchen Chen Experimental Investigation of Concrete Runway Snow Melting Utilizing Heat Pipe Technology / Fengchen Chen, Xin Su, Qing Ye, Jianfeng Fu // The Scientific World Journal – Volume 2018 / Article ID 4343167 – URL: <https://doi.org/10.1155/2018/4343167>

14. Katarzyna Zwarycz Snow Melting And Heating Systems Based On Geothermal Heat Pumps At Goleniow Airport, Poland // Geothermal Training Programme. The United Nations University – 2002. – №21. – P.431-464 – URL: <https://orkustofnun.is/gogn/unu-gtp-report/UNU-GTP-2002-21.pdf>

15. Pritha Anand Assessing the energy and financial viability of heated pavement systems for airports // Iowa State University. Digital Rep. 2015 – <https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=5755&context=etd>

16. Лунева С.К. Исследование эффективности функционирования теплового насоса / С.К. Лунева, А.Г. Лепеш // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2015. – №4(34). – С.30-35.

17. Костенко С.А. Организация укладки подземного контура теплообменника при использовании низкотемпературной геотермальной системы для термостабилизации дорожного полотна на многоуровневых транспортных развязках / С.А. Костенко, А.А. Пискунов, Н.А. Ганин // Инновации и инвестиции. – 2021. – №3. – С. 307-313.

18. Костенко С.А. Разработка системы холодильной термостабилизации одежды ездового полотна на транспортных развязках с реверсивным использованием низкотемпературной геотермальной энергии / С.А. Костенко, А.А. Пискунов // Инновации и инвестиции. – 2021. – № 7. – С. 82-88.

19. Костенко С.А. Решения устройства и организация одежды ездового полотна на многоуровневых транспортных развязках, использующие низкотемпературную геотермальную систему / С.А. Костенко, Н.А. Ганин, А.А. Портнова // Современное состояние, проблемы и перспективы развития отраслевой науки: Материалы V Всероссийской конференции (с международным участием). Москва, РУТ (МИИТ). – М.: Издательство «Перо». 2020. 308 с.

20. Михеев М.А. Основы теплопередачи / М.А. Михеев, И.М. Михеева // – М., Энергия, 1977. – 344 с.

#### Application of energy-saving road clothing geothermal thermostabilization at airports' traffic intersections, overhead roads and parkings

Kostenko S.A.

Russian University of Transport (RUT (MIIT))

The paper considers the thermal stabilization process applicability of the roadway pavement by using low-temperature geothermal energy in the zones of airports and adjacent territories. The proposed solutions are based on the results of previous work, on the analysis of the climatic impacts specificity on airport sites and taking into account the increased requirements for the operation of airfield areas. One of the serious problems at airports is the fight against icing of the road clothes at traffic intersections, various roads for the vehicles' and pedestrians' movement, as well as at parking lots. The author has developed an energy-efficient system for thermal stabilization of road clothes, which ensures the use of environmentally friendly technologies aimed both at improving road safety at traffic intersections and at increasing the reliability for the structural elements of overpasses. The proposed solutions make it possible to exclude the formation of ice in the autumn-winter and winter periods and to do without the use of snow-blowers and anti-ice reagents. The transfer of the earth low-grade thermal energy and its transformation into high-potential thermal energy with the help of heat pumps will dramatically increase the energy efficiency of the thermal stabilization process, bringing the conversion factor up to 5.5-6. Thus, the proposed method is a promising way of leveling various negative climatic influences. The performed numerical modeling demonstrates a good correlation between theoretical and experimental data, allowing one to consider the estimated calculations with a high degree of reliability.

This work is devoted to the study of the thermal stabilization technology practical applicability in the framework of the "Best available technologies" principles implementation in accordance with GOST R 56828.15-2016 and ESG-investment concepts.

The results presented in this article are an integral part of the dissertation research "Development of new technological solutions for the riding clothing at traffic intersections" of Kostenko S.A.

Keywords: pavement road clothes, low-temperature geothermal energy, thermal stabilization, airports, traffic intersections, overhead roads, elimination of ice.

#### References

1. Reinov M. Corrosion of metal under the influence of anti-icing agents / M. Reinov // "Transport strategy of the XXI century" - 2016. - №32. - S.50-51
2. Ganzha V.A. Chemical deicing materials for winter maintenance of roads and measures to reduce their negative impact on the ecosystem / V. A. Ganzha, M. A. Kovaleva // Scientific and methodological electronic journal "Concept". - 2016. -- T. 15. -- S. 1681-1685. - URL: <http://e-koncept.ru/2016/96255.htm> (date of access: 01.10.2021).
3. Pershina N.A. Influence of the proximity of the sea and corrosive agents of the atmosphere on the rate of corrosion in different climatic regions. Pershina, V.A. Ionin; A.I. Polishchuk; E.S. Semenets; M.T. Pavlova // III All-Russian Scientific and Technical Conference "Climate-2018: Issues of Predicting Corrosion, Aging and Bio-Damage of Materials" - M.: VIAM - 2018. - P.227-239 - URL: <https://conf.viam.ru/sites/default/files/uploads/proceedings/1108.pdf> (date accessed: 01.10.2021).
4. Course M.G. Integral coefficient of corrosion destruction of deformable aluminum alloys / M.G. Course, V.V. Antipov, A.N. Lutsenko, A.E. Kutyrev // Aviation materials and technologies. - 2016. - No. 3 (42). - S. 24-32. - URL: [https://journal.viam.ru/en/system/files/uploads/pdf/2016/2016\\_3\\_4\\_0.pdf](https://journal.viam.ru/en/system/files/uploads/pdf/2016/2016_3_4_0.pdf) (date accessed: 01.10.2021).
5. GOST P 50597-2017. Automobile roads and streets. Requirements for the operational state, permissible under the conditions of ensuring road safety. Control methods: GOST P 50597-2017. - M.: Publishing house of standards, 2018. -- 12 p.

6. Vetrova B.B. The influence of anti-icing reagents on road conditions and traffic safety on highways - MADI. : Dis. Cand. tech. sciences. - M., 2006. -- 137 p.
7. Kuznetsov Yu.V. Requirements for adhesion qualities of coatings and methods of their provision / Yu.V. Kuznetsov // Highways. - 1995. No. 6. - S. 28-29.
8. GOST 30413-96. Automobile roads. Method for determining the coefficient of adhesion of a car wheel to a road surface
9. Borisyuk N.V. Influence of the viscosity of reagent solutions on the value of the coefficient of adhesion of the tire to the road surface / N.V. Borisyuk // Collection of scientific articles: Construction and ex-tion of the author. roads: problems and development prospects - M.: MADI, 2004. - 108 p.
10. Nikolaykina N.E. Industrial ecology. Engineering protection of the biosphere from the impact of air transport / N.Ye. Nikolaykina, N.I. Nikolaykin, A.M. Matyagina // - M. : Akademkniga, 2006. -- 239 p.
11. Zorin A.V. Influence of civil aviation on the ecological state of the atmosphere: textbook / A.V. Zorin, A.A. Fokicheva // - SPb. : RGGMU, 2019. -- 108 p.
12. Novoselov S.I. Influence of agroecological conditions on the ammonifying and nitrifying capacity of the soil / S.I. Novoselov // Bulletin of the Mari State University - 2015. - №4 (4) - pp. 42-46.
13. Fengchen Chen Experimental Investigation of Concrete Runway Snow Melting Utilizing Heat Pipe Technology / Fengchen Chen, Xin Su, Qing Ye, Jianfeng Fu // The Scientific World Journal - Volume 2018 / Article ID 4343167 - URL: <https://doi.org/10.1155/2018/4343167>
14. Katarzyna Zwarycz Snow Melting And Heating Systems Based On Geothermal Heat Pumps At Goleniow Airport, Poland // Geothermal Training Program. The Unaited Nations University - 2002. - №21. - P.431-464 - URL: <https://orkustofnun.is/gogn/unu-gtp-report/UNU-GTP-2002-21.pdf>
15. Pritha Anand Assessing the energy and financial viability of heated pavement systems for airports // Iowa State University. Digital Rep. 2015 - <https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=5755&context=etd>
16. Luneva S.K. Luneva S.K., Lepesh A.G. Investigation of the efficiency of the heat pump functioning // Technical and technological problems of service. - 2015. - No. 4 (34). - S.30-35.
17. Kostenko S.A. Organization of laying an underground heat exchanger circuit when using a low-temperature geothermal system for thermal stabilization of the roadway at multi-level transport interchanges. Kostenko, A.A. Piskunov, N.A. Ganin // Innovations and investments. - 2021. - No. 3. - S. 307-313.
18. Kostenko S.A. Development of a system for refrigeration thermal stabilization of riding clothes at traffic intersections with reversible use of low-temperature geothermal energy / S.A. Kostenko, A.A. Piskunov // Innovations and investments. - 2021. - No. 7. - S. 82-88.
19. Kostenko S.A. Decisions of the device and organization of the clothes of the riding bed at multi-level transport interchanges using a low-temperature geothermal system / S.A. Kostenko, N.A. Ganin, A.A. Portnova // Current state, problems and prospects for the development of industrial science: Materials of the V All-Russian conference (with international participation). Moscow, RUT (MIIT). - M. : Publishing house "Pero". 2020. 308 p.
20. Mikheev M.A. Basics of heat transfer / M.A. Mikheev, I.M. Mikheeva // - M., Energy, 1977. -- 344 p.

# Исследование удовлетворенности населения жилищными условиями как основа для развития жилищного строительства (на примере крупного сибирского города)

**Крелина Елена Валерьевна,**

старший преподаватель кафедры проектирования зданий и экспертизы недвижимости, Сибирский федеральный университет, EKrelina@sfu-kras.ru

**Саенко Ирина Александровна,**

доктор экономических наук, профессор кафедры проектирования зданий и экспертизы недвижимости, Сибирский федеральный университет, ISaenko@sfu-kras.ru

**Пухова Валерия Викторовна,**

старший преподаватель кафедры проектирования зданий и экспертизы недвижимости, Сибирский федеральный университет, VVetrova@sfu-kras.ru

**Кашина Екатерина Владимировна,**

доктор экономических наук, профессор кафедры проектирования зданий и экспертизы недвижимости, Сибирский федеральный университет, EKashina@sfu-kras.ru

Удовлетворенность населения жилищными условиями выступает как показатель, который отражает степень реализации жилищной потребности у населения. Жилищная потребность является одной из базовых, которая определяет уровень качества жизни граждан и поэтому со стороны органов государственной власти ее удовлетворению уделяется особое внимание, при этом отмечается локализованный в рамках отдельных муниципалитетов характер проявления и удовлетворения потребности. Важную роль в возможности реализации жилищной потребности выполняет сфера жилищного строительства как основа формирования комфортных жилищных условий.

Изучение общественного мнения о сложившихся жилищных условиях позволяет определить потребительские предпочтения населения и выявить тенденции для развития рынка жилой недвижимости и сферы жилищного строительства.

**Ключевые слова:** жилищные условия, анализ удовлетворенности, потребительские предпочтения, оценка, анкетирование, жилищное строительство

*Работа выполнена в рамках проекта «Исследование сложившейся структуры и типологии жилья с разработкой рекомендаций по оптимальному балансу квартир, учитывающему демографические и социальные факторы, а также весь спектр потребностей населения (на примере г. Красноярск)», поддержанного КГАУ «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках Целевого конкурса прикладных научных исследований, направленных на решение проблем городского развития.*

## Введение

Повышение качества жизни населения и комфортности жилой среды в настоящее время – это одна из наиболее важных стратегических задач экономического развития и жилищной политики Российской Федерации, нашедшая свое отражение в таких государственных программах, как «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации» [5], «Доступная среда» [4], а также в проекте стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года [13] и стратегии развития жилищной сферы Российской Федерации на период до 2025 года [16]. Актуальность и важность реализации указанных проектов продиктована изменением вектора развития жилищной политики государства от обеспечения населения жильем как средством удовлетворения первичных потребностей в месте проживания с минимумом благ и комфорта к улучшению жилой среды в целом и достижением российских средних мировых показателей по качеству жизни. Таким образом, решение вопросов развития жилищного строительства в современных условиях должно обеспечивать комбинацию государственных и общественных интересов, учитывать, с одной стороны, стратегические задачи Российской Федерации в части повышения качества жизни населения, а, с другой стороны, интересы профессиональных участников рынка жилищного строительства (девелоперы, банки) и граждан, чья цель состоит в улучшении жилищных условий своей семьи.

Изучение жилищных условий населения является предметом исследований как российских научно-исследовательских организаций, так и отечественных и зарубежных ученых.

Процессы формирования и удовлетворения жилищной потребности в Российской Федерации в рыночных условиях с позиции системного подхода рассмотрены в работе Чепелевой К.В. и Саенко И.А. [17]. Взаимосвязь между удовлетворенность жилищными условиями и качеством жизни исследована такими авторами, как Бурдяк А.Я. [3], Шиняева О.В., Ахметшина Е.Р., Ключева Т.В. [18]. В.Н.

Бобков и Е.В. Одинцова в своих исследованиях [1, 2] отмечают, что для большинства регионов Российской Федерации характерно высокое неравенство уровня жизни, что, в свою очередь, приводит к массовому жилищному неблагополучию. Эта же тенденция сохраняется и внутри регионов [15, 23].

Для зарубежных стран структура домовладения отличается от российских реалий, что находит свое отражение в результатах научных работ, но вместе с тем предмет исследований отличается незначительно. Так, изучаются доступность жилья для населения [21], факторы, которые влияют на оценку качества жилища его обитателями [19], вопросы субъективного восприятия семьями своих жилищных условий [19].

Среди наиболее значимых лонгитюдных исследований жилищных условий домохозяйств можно отметить данные, публикуемые ВЦИОМ [12], Дом.РФ [11], НИУ ВШЭ [14], Фондом «Общественное Мнение» [8]. В публикациях профессиональных консалтинговых компаний фокус, как правило, направлен на изменение ценовых показателей рынка жилья и показатели доступности жилья для населения [9].

Вместе с тем, данные исследования основаны в большинстве случаев на материалах официальной статистической отчетности в целом по стране, и не учитывают мнение граждан, проживающих на определенной территории, что обусловило актуальность выполнения исследования.

### Материалы и методы

Эмпирической базой исследования удовлетворенности населения жилищными условиями выступили совершеннолетние жители г. Красноярска, который относится к числу наиболее крупных городов Сибирского федерального округа и Российской Федерации в целом. В качестве основного метода проведения опроса авторами принято анкетирование посредством Интернет-голосования. Для обработки результатов применялись методы группировки, анализа и систематизации данных, обобщения; интерпретация результатов осуществлена с использованием таблиц и графиков. Опрос проводится по специально разработанной анкете. Все вопросы сформулированы согласно целям и задачам исследования. Методология обработки полученных ответов предполагала учет каждого ответа. Выборочная совокупность исследования составила 588 человек. Основной целевой аудиторией выступило население в возрасте до 45 лет, как наиболее весомая группа потребителей в сфере жилищного строительства. Результаты исследования репрезентативны на муниципальном уровне по типам семей, возрастным и материальным характеристикам респондентов, что позволяет обобщать полученные выводы. Иссле-

дование основано на допущении, что информация, предоставленная третьими сторонами, верна и не содержит противоречий.

### Результаты и обсуждение

В исследовании основные показатели, характеризующие удовлетворенность населения крупного сибирского города жилищными условиями дифференцированы на 2 категории. В первой категории выделена группа объективных показателей, к которым отнесены тип жилого помещения, в котором проживает респондент, общая площадь и количество комнат в таком помещении, а также характеристики жилого дома: материал стен, год постройки, обеспеченность жилищно-коммунальными и бытовыми услугами, характеризующая степень благоустроенности жилья. Субъективные показатели жилищной обеспеченности представлены категоризацией респондентов по степени удовлетворенности своими жилищными условиями, а также намерениями опрошенных предпринять что-либо для улучшения своих жилищных условий в ближайшие 3 года.

Результаты рассмотрены в разрезе социально-демографических признаков домохозяйств, в том числе с учетом влияния доходной обеспеченности семей на удовлетворенность жилищными условиями. В работе авторами под семьей понимаются супруги или родственники, которые проживают вместе, ведут общее хозяйство и имеют общих детей, права и обязанности.

Структура респондентов сложилась следующим образом: мужчины составили меньшую часть среди всех опрошенных – 191 человек, что составило 32,5% от общего количества респондентов, женщины представляют большинство – 67,5% - 397 человек. Большую часть опрошенных (70,4%) составили работники коммерческих, бюджетных учреждений, государственные и муниципальные служащие, а также самозанятые. Учащиеся колледжей и высших учебных заведений составили 25% респондентов. Меньшая доля (4,6%) приходится на пенсионеров и временно безработных граждан. Высшее образование имеют 55,3% респондентов, у 10,2% опрошенных имеется ученая степень. Среднее специальное образование имеют 8,7% респондентов, 8% имеют полное общее образование, 17,9% получают среднее специальное и высшее образование в данный момент.

В браке состоит чуть меньше половины опрошенных респондентов (47,3%) и практически столько же (52,7%) выбрали вариант ответа «холост/ не замужем». Семейный состав респондентов: проживает один 19,6% опрошенных, вдвоем - 29,4%, остальные 51% имеют в составе семьи 3 и более человек. Таким образом средний состав семьи респондентов составляет 2,66 чел., что соответствует статистическим данным.

В среднем доход, приходящийся на одного члена семьи респондента, составляет 28083,76 руб., что ниже статистических данных (по данным Красноярскстата среднедушевые доходы населения в Красноярском крае за 2020 год составили 32450 руб. в месяц [6]). Это объясняется тем, что в

статданных используются значения по начислениям, в то время как население склонно оценивать свои доходы после уплаты налогов.

В собственном жилье проживают около 40% красноярцев, еще столько же проживают в помещениях, которые принадлежат членам домохозяйства. Арендуют по правилам коммерческого или социального найма 24,6% опрошенных (рисунок 1).



Рис. 1. Распределение респондентов по типу собственности жилого помещения, % от общего числа опрошенных, n = 588

В таблице 1 представлены основные объективные показатели, характеризующие жилищные условия семей г. Красноярска.

Таблица 1. Жилищные условия семей г. Красноярска (% от числа опрошенных; n=588)

Показатель	Всего	Состав семьи респондентов					Средний ежемесячный совокупный доход всех членов семьи респондентов													
		проживают 2 чел	3 чел	4 чел	5 и более чел	менее 20 000 руб.	20 000 – 40 000 руб.	40 000 – 60 000 руб.	60 000 – 80 000 руб.	80 000 – 100 000	более 100 000 р.									
Тип жилого помещения:																				
коммунальная квартира	1,0	1,0	1,2	1,9	-	-	2,4	1,8	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
общежитие/секция	14,3	33,0	12,7	9,0	6,1	8,5	50,0	18,9	14,1	9,5	8,1	6,8								
отдельная квартира в многоквартир-	76,4	61,7	78,6	84,0	80,6	70,2	38,1	73,9	76,1	83,8	80,3	84,3								

Тир-доме	1	2	3	4	5 и более	менее 20 000 руб.	20 000 – 40 000 руб.	40 000 – 60 000 руб.	60 000 – 80 000 руб.	80 000 – 100 000	более 100 000 р.	
индивидуальный (отдельный) дом	6,0	1,7	5,8	3,2	10,2	17,0	7,1	3,6	8,4	2,9	8,1	5,9
часть индивидуального дома	2,2	2,6	1,7	1,9	2,1	4,3	2,4	1,8	0,7	3,8	3,5	2,0
таунхаус	0,2	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	1,0
Количество жилых комнат в помещении:												
1	26,7	57,5	32,9	14,2	7,1	10,6	52,4	39,6	29,6	23,8	11,5	13,7
2	35,9	29,6	39,3	43,9	29,6	25,5	26,2	39,6	41,5	39,0	38,4	22,5
3	25,5	4,3	24,9	32,3	35,7	36,2	14,3	16,3	20,5	29,5	31,4	38,2
4	9,0	4,3	1,7	7,7	24,5	19,2	7,1	3,6	6,3	6,7	14,0	17,7
5 и более	2,9	4,3	1,2	1,9	3,1	8,5	-	0,9	2,1	1,0	4,7	7,9
Общая площадь жилого помещения:												

менее 20 кв. м.	9,9	30,4	8,1	3,2	1,0	6,4	45,3	10,8	9,2	6,7	5,8	2,0
20-40 кв. м.	22,8	32,2	22,5	21,9	15,3	19,1	26,2	40,6	23,9	19,0	11,6	13,7
40-60 кв. м.	33,8	27,8	41,0	42,0	23,5	17,0	19,0	35,1	47,2	35,2	33,7	18,6
60-80 кв. м.	18,9	3,5	21,4	17,4	28,6	32,0	7,1	11,7	12,7	26,7	27,9	24,5
80-100 кв. м.	8,8	0,9	3,5	12,3	19,4	14,9	2,4	1,8	3,5	8,6	15,2	21,6
более 100 кв. м.	5,8	5,2	3,5	3,2	12,2	10,6	-	-	3,5	3,8	5,8	19,6
Материал дома:												
кирпич	39,3	38,2	41,6	38,7	42,9	27,6	33,1	48,6	35,9	39,0	37,2	38,2
монолитно-кирпичный каркас	2,4	0,9	2,3	5,2	1,0	-	-	0,9	2,8	4,9	3,5	1,0
монолитный железобетон	14,3	16,5	14,5	14,2	12,3	12,8	9,5	12,6	17,6	13,3	11,6	16,6
сборный железобетон	39,1	42,6	36,4	38,1	39,8	42,6	50,0	34,3	37,4	37,1	44,2	40,2
дерево	4,3	0,9	5,2	3,2	2,0	17,0	7,1	3,6	4,9	5,7	3,5	2,0
другое	0,6	0,9	-	0,6	2,0	-	-	-	1,4	-	-	2,0
Возраст дома:												
до 5 лет	19,9	32,1	20,8	18,1	12,2	8,5	31,0	18,9	11,3	25,7	20,9	21,6
от 6 до 15 лет	25,5	22,6	27,7	24,5	29,6	19,1	11,9	23,4	26,1	21,9	31,4	31,4
от 16 до 25 лет	11,2	7,0	10,4	12,3	15,3	12,8	11,9	3,6	13,4	6,7	12,8	19,6
от 26 до 35 лет	15,5	11,3	9,8	21,3	15,3	27,8	21,4	14,4	19,0	15,2	10,5	13,7
от 36 до 49 лет	9,2	9,6	8,7	9,0	9,2	10,6	4,8	9,9	9,9	9,5	11,6	6,9
более 50 лет	13,3	10,4	16,2	10,3	13,3	19,1	4,8	23,5	15,5	14,3	9,3	4,9
за-труднились ответить	5,4	7,0	6,4	4,5	5,1	2,1	14,2	6,3	4,8	6,7	3,5	1,9

Большинство опрошенных (76,4%) проживает в отдельной квартире в многоквартирном доме. Другие типы жилых помещений распространены значительно реже: доля коммунальных квартир и общежитий составила 15,3%. Остальные респонденты проживают в индивидуальных жилых домах или их части. Можно отметить следующую тенденцию: с ростом числа членов домохозяйства изменяется и занимаемое ими жилое помещение. Так, примерно треть одиноко проживающих, в основном молодежь в возрасте до 25 лет, учащиеся учреждений среднего профессионального и высшего образования, проживают в общежитиях,

предоставленных такими учреждениями. Для многодетных семей наиболее предпочтительным местом проживания становится индивидуальный жилой дом.

В основном семьи респондентов проживают в двух- и трехкомнатных квартирах - 61,4%. На долю однокомнатных квартир приходится 26,7%, доля четырех- и более комнатных квартир составляет 11,9%. Для более объективной оценки жилищных условий авторами в работе сделан переход от абсолютного значения показателя к относительному – число комнат в жилом помещении, приходящееся на 1 члена домохозяйства, который характеризует просторность жилья. В мировой практике просторными считаются жилые помещения, число комнат в которых равно либо превосходит количество проживающих [22]. На одного члена семьи респондента приходится 0,9 комнаты, что является недостаточным для характеристики жилого фонда г. Красноярска, как просторного.

Средняя площадь жилого помещения, в котором проживают респонденты, составила 52,4 кв.м. В среднем на одного члена домохозяйства приходится 23,2 кв.м. общей площади квартиры, что немного ниже статистических данных по Красноярскому краю – 25,9 кв.м./чел. [10], и значительно отстает от целевых показателей стратегии развития жилищной сферы РФ на период до 2025 года – 30 кв.м./чел. [16].

Наблюдается прямая зависимость увеличения количества комнат и просторности жилых помещений от доходной обеспеченности семьи. Это связано не только с низкой покупательной доступностью многокомнатных квартир большой площади, но и с высокими эксплуатационными затратами для таких помещений.

Показатель площади жилого помещения, приходящегося на 1 человека, может быть трансформирован от непрерывного значения к интервальному в зависимости от нормируемой площади жилья [7], позволяющему охарактеризовать отдельные группы населения крупного города по обеспеченности жилищными условиями:

1. Проживающие в очень тесном жилье (обеспеченность составляет менее 10 кв.м./чел.)

В городе Красноярске в данную категорию могут быть отнесены 11,1% опрошенных. В основном это семьи и молодежь, проживающие общежитиях, либо в квартирах небольшой площади нескольких поколений. На одного члена домохозяйства приходится 0,5 комнаты. Среднедушевой доход такой семьи не превышает МРОТ.

2. Проживающие в тесном жилье (обеспеченность составляет от 10 до 18 кв.м./чел.)

В данную категорию попадают 26,2% жителей Красноярска. Проживают такие респонденты в одно- и двухкомнатных квартирах, как правило, это молодые семьи без детей либо с одним ребенком. Показатель просторности составляет 0,6 комнаты

на одного человека, а среднедушевой доход – 20 804 рубля.

3. Проживающие в нормативном жилье (обеспеченность составляет от 18 до 33 кв.м./чел.)

Обеспечены жильем, площадь которого превышает минимально требуемые нормативные значения, 46,9% респондентов, средний состав семьи 2,47 чел. Большую часть составляют люди в возрасте от 30 до 50 лет, проживающие в двух- и трехкомнатных квартирах в многоквартирных и индивидуальных домах. На одного члена домохозяйства приходится 1 комната. Средний доход в данной категории составляет 29 239 рублей/чел.

4. Проживающие в просторном жилье (обеспеченность составляет более 33 кв.м./чел.)

В жилых помещениях с площадью более 33 кв.м./чел. проживает 15,8% красноярцев. На каждого члена семьи приходится 1,8 комнаты, а средний состав семьи – 1,4 человека.

В данной категории можно выделить 2 основных подгруппы:

а) одиноко проживающие молодые люди, недавние выпускники учебных заведений, и молодые семьи в возрасте до 35 лет без детей, имеющие в

собственности квартиру в многоквартирном доме, средний месячный доход в данной подгруппе превышает 2 МРОТ.

б) семьи предпенсионного и пенсионного возраста, проживающие отдельно от взрослых детей, в квартирах, приобретенных ранее с учетом большего состава семьи. Средний доход данной подгруппы составляет 37 500 рублей/чел. в месяц.

Наиболее распространенными в г. Красноярске являются кирпичные и сборные железобетонные здания, 39,3% и 39,1% соответственно. В монолитных и монолитно-кирпичных жилых домах проживает 16,7% опрошенных. На долю деревянных зданий приходится 4,3%, в основном это объекты индивидуального жилищного строительства. Социально-демографические признаки и доходная обеспеченность семей мало влияют на данные показатели, так как структура жилого фонда по типу материала стен жилого дома определяется сложившейся конъюнктурой предприятий строительной отрасли в регионе, специализирующихся на разных технологиях возведения зданий, а также доступностью и стоимостью ресурсов.

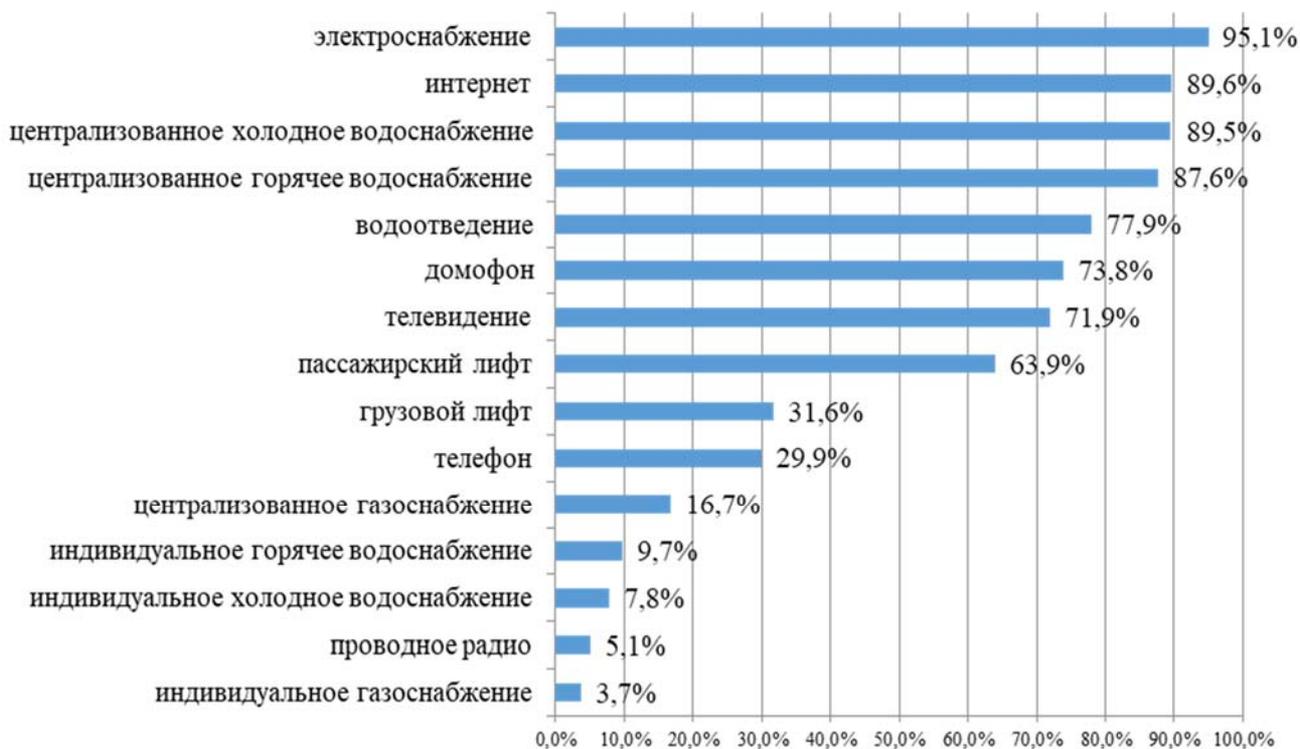


Рис. 2. Обеспеченность дома, в котором проживают респонденты, услугами, % от общего числа опрошенных, n=588

В жилых домах возрастом до 15 лет проживают 45,4% респондентов, еще 26,7% живут в зданиях, построенных не более 35 лет назад. В жилых домах, возраст которых составляет более 50 лет, проживают 13,3% опрошенных. Можно отметить тенденцию изменения структуры проживающих в жилых домах разной изношенности в зависимости

от состава семьи: с ростом домохозяйства увеличивается количество проживающих в старом фонде. Это объясняется тем, что в последнее десятилетие в общем объеме вводимого жилья большая часть приходится на малогабаритные и малокомнатные квартиры, что не соответствует потреб-

ностям увеличивающейся семьи. При этом с ростом доходности домохозяйства снижается доля проживающих в зданиях старше 35 лет, в основном за счет выбора такими семьями не покупки квартиры в многоквартирных домах, а строительства индивидуального жилого дома.

Таблица 2.  
Удовлетворенность жителей г. Красноярска жилищными условиями  
(% от числа опрошенных без учета затрудняющихся; n=581)

Уровень удовлетворенности жилищными условиями	Всего	Пол респондента		Возраст респондента				Обеспеченность респондентов жилищными условиями			
		мужской	женский	18-30 лет	31-40 лет	41-50 лет	старше 50 лет	проживающие в очень тесном жилье	проживающие в тесном жилье	проживающие в нормативном жилье	проживающие в просторном жилье
неудовлетворительные	3,6	3,7	3,5	1,2	5,2	5,5	6,1	14,8	3,9	1,8	1,1
скорее неудовлетворительные	6,9	6,8	6,9	5,9	3,7	11,0	9,9	11,5	7,8	6,2	4,3
скорее удовлетворительные	13,6	13,7	13,6	12,5	11,9	15,6	17,3	18,0	17,5	12,5	7,5
удовлетворительные	20,8	16,8	22,8	18,0	25,9	20,2	22,2	26,2	24,7	18,3	18,3
скорее хорошие	17,6	16,4	18,2	20,7	17,0	16,5	9,9	13,1	20,1	17,2	17,2
хорошие	37,5	42,6	35,0	41,7	36,3	31,2	34,6	16,4	26,0	44,0	51,6

Обеспеченность дома, в котором проживают респонденты, услугами представлена на рисунке 2. Большинство жилых домов, в которых прожи-

вают красноярцы, оборудовано всеми необходимыми услугами: централизованное электроснабжение есть в 95,1% зданий, около 90% зданий оборудованы централизованными сетями водоснабжения и около 80% - сетями водоотведения. Для индивидуальных жилых домов сети, как правило, также являются индивидуальными. В 63,9% зданий есть пассажирский лифт, при этом только 31,6% оборудованы грузовыми лифтами. Среди услуг связи наиболее распространен интернет - 89,6%, проводной телефон представлен в 29,9% случаях, проводное радио только в 5,1% домов. Практически 75% зданий оборудованы домофоном.

Помимо объективных характеристик удовлетворенности жилищными условиями в исследовании также определены субъективные показатели, которые можно рассматривать как движущий фактор стремления населения к улучшению качества своей жизни (таблица 2).

В целом по выборочной совокупности каждый второй опрошенный оценивает свои жилищные условия как «хорошие» и «скорее хорошие», 34% считают условия удовлетворительными и скорее удовлетворительными, недовольны жилищными условиями 10,4% красноярцев.

Результаты исследования показывают, что мужчины склонны выше оценивать свои жилищные условия, выбирая оценку «скорее хорошие» и «хорошие». Женщины более консервативны, они оценивают свои жилищные условия как «удовлетворительные» и «скорее хорошие». Среди молодежи в возрасте до 30 лет удовлетворенность жилищными условиями показывает максимальное значение и достигает 80,4%. Далее показатели снижаются: среди 30-40летних удовлетворенность составляет 79,2%, 40-50летних – 67,9%, среди старшего поколения – 66,7%.

Исследованием доказана тесная связь между субъективными факторами оценки удовлетворенности жилищными условиями и объективными показателями, в первую очередь площадью жилья в подушевом выражении и количеством комнат. Заметно выше, чем остальные, оценивают свои жилищные условия жители кирпичных многоквартирных и частных строений, а также новых домов (построенных после 2000 года), при этом площадь помещения, приходящаяся на 1 человека в такой семье, превышает нормативные значения. Также сильно влияние состава семьи респондента и доходной обеспеченности домохозяйства, что находит отражение не только в удовлетворенности жилищными условиями, но и на качестве жизни домохозяйства в целом. Тем не менее стоит отметить, что субъективные ощущения неудовлетворенности не всегда соответствуют объективным показателям, так как домохозяйства адаптировались к реальным условиям проживания и не считают их неудовлетворительными. Аналогичная

тенденция характерна для постсоветского пространства в целом, тогда как в европейских странах субъективные показатели удовлетворенности

жилищными условиями зачастую имеют большее значение [24].

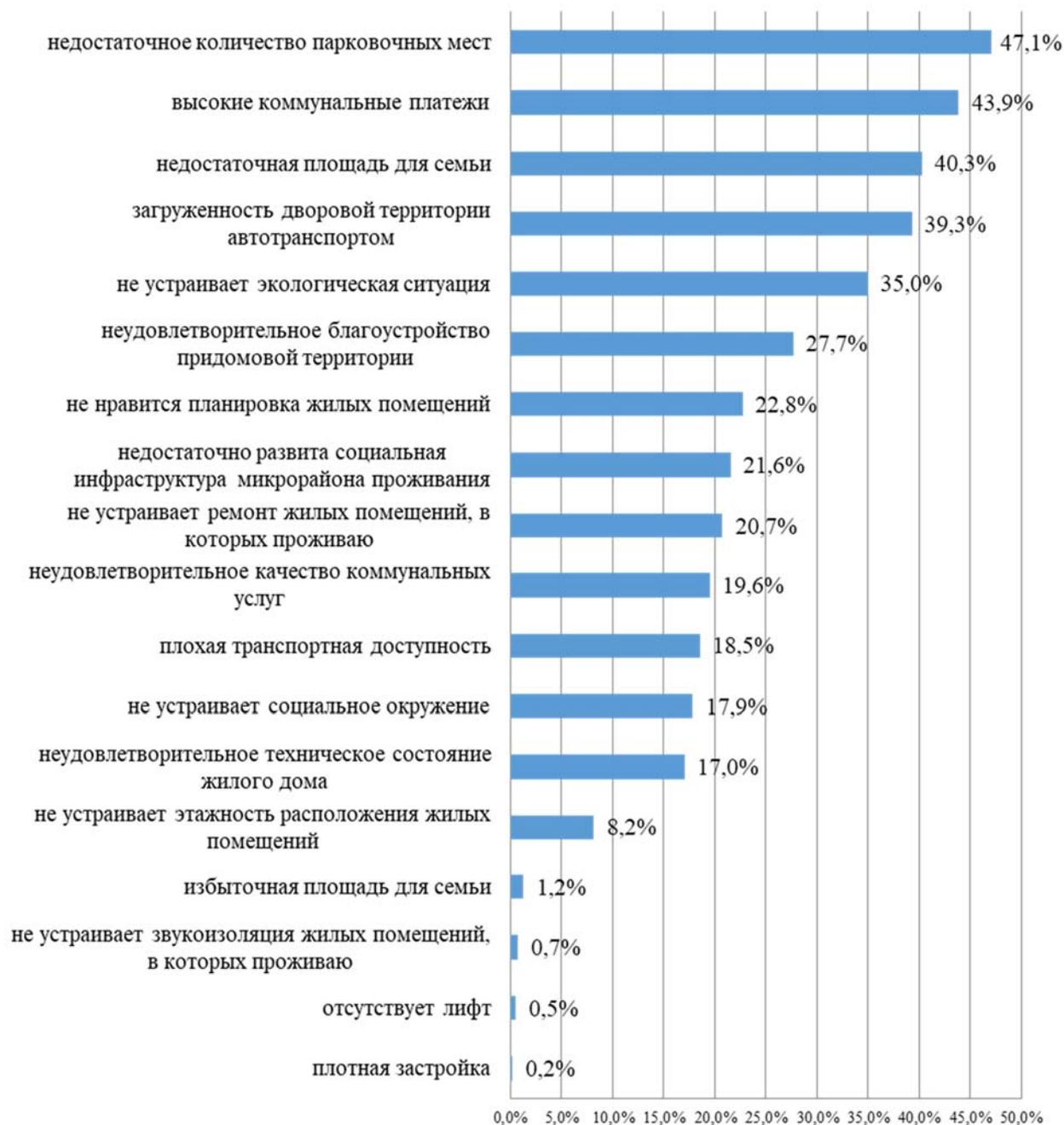


Рис. 3. Основные причины неудовлетворенности жилищными условиями, % от общего числа опрошенных, n=588

Основными причинами неудовлетворенности жилищными условиями (рисунок 3) стали недостаточное количество парковочных мест (47,1%), высокие платежи за жилищно-коммунальные услуги (43,9%), а также недостаточная площадь жилого помещения для семьи (40,3%). Загруженность дворовой территории автотранспортом, неудовлетворительное состояние окружающей среды и благоустройства придомовой территории отметил

каждый третий опрошенный. У 21,6% респондентов отрицательным фактором является отсутствие рядом с местом проживания объектов социальной инфраструктуры. Качество коммунальных услуг не устраивает 19,6% красноярцев. Около 18% не удовлетворены транспортной доступностью жилого дома, социальным окружением и техническим состоянием здания.

В качестве наиболее приемлемого способа удовлетворения жилищной потребности в современных условиях 84,7% отметили приобретение жилых помещений в собственность. Арендовать помещения у частных лиц предпочли бы 6,3% респондентов. По 4% готовы проживать в арендных домах, помещения в которых предоставляются специализированной управляющей компанией или государством.

При выборе места проживания (рисунок 4) наиболее значимыми факторами стали: обеспеченность помещения коммунальными ресурсами (66,2%), площадь жилых помещений (62,1%), близость дома к объектам социальной инфраструктуры (52,7%), планировка жилых помещений (52,7%), транспортная доступность (43,7%), близость мест приложения труда (40,1%), обеспеченность парковочными местами (36,4%), качество отделки жилых помещений (29,6%), близость к лесопарковой зоне/лесу (27,7%), наличие дворовой территории, детских площадок (27,2%), озеленение прилегающей территории (25,9%), доступ к качественному высокоскоростному интернету (25,0%), освещение прилегающей территории (24,1%), наличие энергосберегающих приборов (21,9%), наличие, функциональность и состояние мест общего пользования (20,2%), эстетика застройки, архитектура фасадов (20,1%), этажность жилых зданий (19,4%), близость дома к торговым и развлекательным объектам (18,9%), комфортные входные группы и подъезды (17,7%), огороженная территория, закрытые дворы (17,5%), наличие собственной территории (8,7%), наличие системы «Умный дом» (4,6%), места для выгула животных (0,2%).

и близость дома к объектам социальной инфраструктуры (52,7%). Для 40% опрошенных важна близость к работе и транспортная доступность объекта. Качество отделки, благоустройство придомовой территории и экологическую ситуацию отметил каждый четвертый респондент. Наличие, функциональность и состояние мест общего пользования, комфортные входные группы, закрытые дворы, эстетику застройки отмечает около 17%. Наличие средств цифровизации управления зданием не является для большинства красноярцев приоритетом при выборе места проживания.

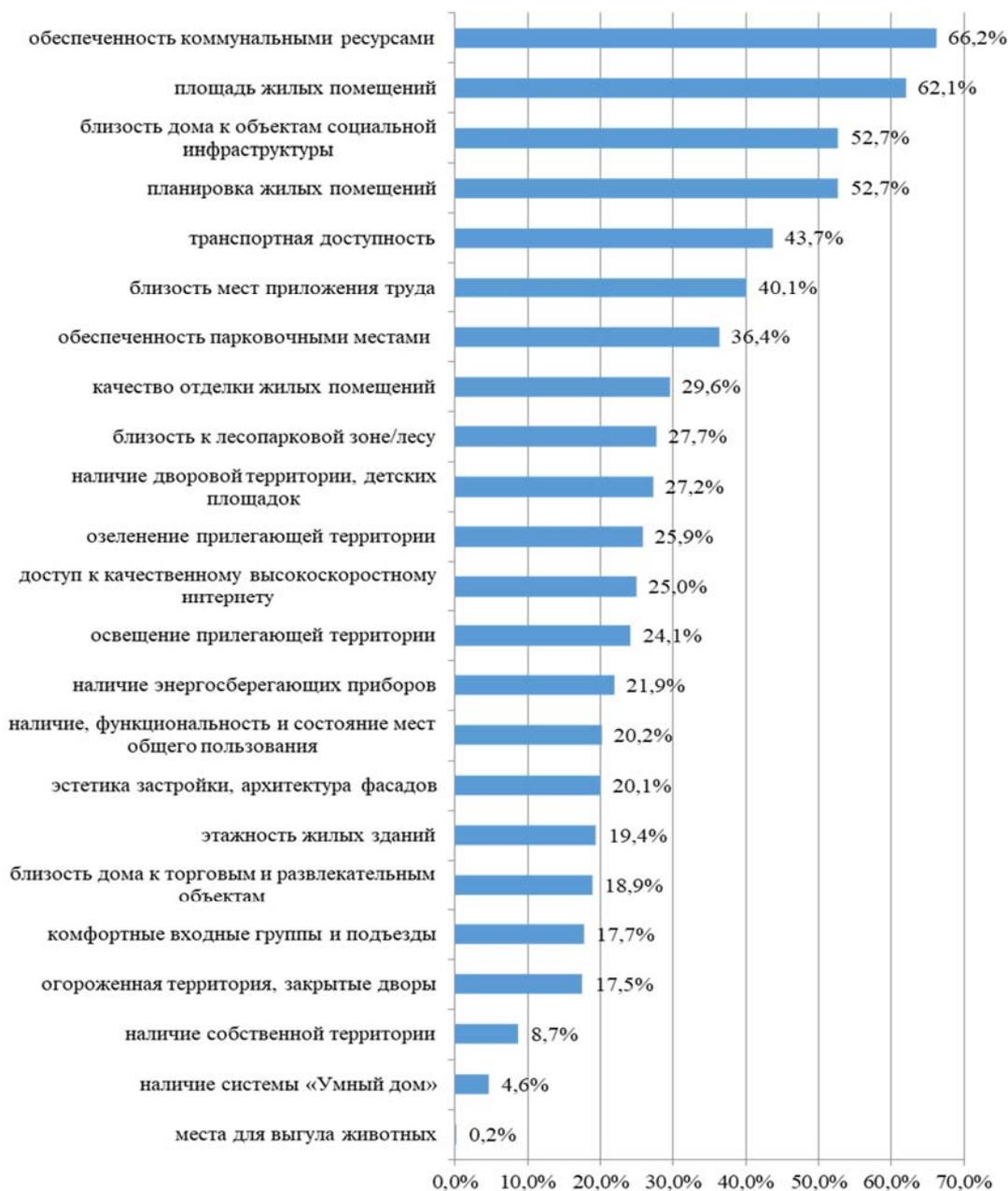


Рис. 4. Основные характеристики жилья, которые респонденты считают наиболее значимыми при выборе места проживания, % от общего числа опрошенных, n=588

Люди в возрасте до 30 лет называли в качестве основных факторов площадь и планировку жилых помещений, близость к местам проведения досуга. Для людей в возрасте от 30 до 50 лет в большей степени важны близость к местам приложения труда и к социальным объектам, для жилого помещения требования предъявляются помимо площади и планировки также и к качеству отделки. Для старшего поколения наиболее значимы близость к социальным объектам, этажность здания, качество благоустройства и озеленения прилегающей территории, близость к местам прогулок.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что для большинства респондентов жилищная потребность удовлетворена не в полной мере. Поэтому при выборе места проживания они ориентируются, в первую очередь, на количественные показатели жилого помещения, а не на качество и комфорт среды жизнедеятельности.

Почти 55% респондентов планируют в среднесрочной улучшить свои жилищные условия, при этом 72% из них планируют приобрести жилье в собственность. Для того, чтобы улучшить свои жилищные условия, опрошенные, в первую очередь, планируют взять ипотечный кредит (38,9%). Каждый третий (33%) хочет использовать собственные накопления, 3,8% - вступить в жилищный строительный кооператив. Арендовать новую квартиру планируют 13,2% опрошенных, в основном это люди в возрасте до 25 лет, прежде всего семьи без детей. Обмен квартиры в планах у 8,4% респондентов. Улучшить условия, сделав ремонт в текущем жилом помещении, хотят 1,6% ответивших. Еще 1% рассматривает переезд в другой город или регион.

В качестве основных целей улучшения жилищных условий отмечены: необходимость увеличения площади жилых помещений (35,6%), приобретение жилья в собственность (15,6%), улучшение потребительских характеристик жилья (10,6%).

Полученные данные свидетельствуют о готовности домохозяйств предъявлять спрос на жилье, и сигнализируют о возможности роста жилищной обеспеченности населения г. Красноярска.

### Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что удовлетворенность жилищными условиями для жителя крупного сибирского города описывается совокупностью объективных и субъективных показателей. Значительное влияние на удовлетворенность своей жизнью в целом, и на жилищные условия в частности, оказывает социально-демографическая характеристика домохозяйства, а также уровень доходов в расчете на одного члена семьи.

По показателю обеспеченности жилищными условиями всю генеральную совокупность можно дезагрегировать на 4 основных группы: проживаю-

щие в очень тесном жилье (обеспеченность составляет менее 10 кв.м./чел.); проживающие в тесном жилье (обеспеченность составляет от 10 до 18 кв.м./чел.); проживающие в нормативном жилье (обеспеченность составляет от 18 до 33 кв.м./чел.); проживающие в просторном жилье (обеспеченность составляет более 33 кв.м./чел.).

Для каждой из групп представлены социально-экономические факторы, характеризующие представленную группу населения, и дана оценка удовлетворенности респондентами своих жилищными условиями.

Исследованием доказано, что наибольший вклад в положительную оценку удовлетворенности жилищными условиями вносят относительные показатели, характеризующие просторность и комфорт места проживания: количество комнат, приходящееся на одного члена семьи; общая площадь жилого помещения, приходящаяся на одного члена семьи; планировка жилого помещения; обеспеченность жилого помещения жилищно-коммунальными и бытовыми услугами; доступность объектов социальной инфраструктуры; благоустройство придомовой территории.

Намерение улучшить свои жилищные условия влияют возраст респондента (среди молодежи в возрасте до 30 лет активность выше), изменение структуры домохозяйства (при появлении в семье ребенка возрастает потребность в увеличении площади квартиры), изношенность жилого фонда (моральный и физический износ здания побуждает население к смене места жительства), желание приобрести в собственность жилье. Отрицательное влияние оказывают просторность и благоустроенность жилого помещения (отсутствует потребность в улучшении потребительских характеристик). Также следует отметить, что данный фактор ограничен покупательной способностью населения, в связи с чем намерение улучшить жилищные условия необходимо рассматривать во взаимосвязи с доходной обеспеченностью населения.

Результаты исследования показали, что удовлетворенность жилищными условиями следует рассматривать в формате индикаторов развития сферы жилищного строительства и соответственно они могут использоваться профессиональными ее участниками при разработке проектных решений в отношении жилых зданий и микрорайонов с учетом потребительских предпочтений. Ответы респондентов могут быть также учтены при формировании программ развития жилищной сферы на муниципальном и региональном уровнях, что позволит достичь целевых показателей в социальной, демографической и экономической сферах.

### Литература

1. Бобков В.Н., Колмаков И.Б., Одинцова Е.В. Социальная структура российского общества по

уровню жилищной обеспеченности: критериальная и количественная идентификация, ориентиры для государственной политики // *Уровень жизни населения регионов России*. 2018. №2 (208). С. 8-23 DOI: 10.24411/1999-9836-2018-10011

2. Бобков В.Н., Одинцова Е.В. Материальная и жилищная необеспеченность россиян // «Эконс»: сайт об исследованиях по экономике и финансам. URL: <https://econs.online/articles/ekonomika/materialnaya-i-zhilishchnaya-neobespechennost-rossiyan/> (дата обращения: 27.09.2021).

3. Бурдяк А.Я. Субъективные и объективные оценки жилищной обеспеченности российских домашних хозяйств // *Труды X международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества*. 2010. Т. 1. Москва: издательский дом Высшей школы экономики. С. 477. URL: <https://www.hse.ru/data/2010/03/26/1217643695/Burdyak.pdf> (дата обращения: 24.09.2021).

4. Государственная программа «Доступная среда» (Утверждена постановлением Правительства от 1 декабря 2015 года №1297). URL: <http://government.ru/rugovclassifier/820/events/> (дата обращения: 10.09.2021).

5. Государственная программа «Обеспечение доступным и комфортным жильём и коммунальными услугами граждан Российской Федерации» (Утверждена постановлением Правительства от 30 декабря 2017 года №1710). URL: <http://government.ru/rugovclassifier/870/events/> (дата обращения: 10.09.2021).

6. Доходы, расходы и сбережения населения // *Красноярскстат: Управление Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва*. URL: <https://krasstat.gks.ru/folder/32917> (дата обращения: 24.09.2021).

7. Жилищный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.2004 N 188-ФЗ (ред. от 28.06.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2021) // *Справочная правовая система «Консультант плюс»*. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51057/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51057/) (дата обращения: 24.09.2021).

8. Жильё и ипотечный кредит // *Фонд Общественное Мнение*. URL: <https://fom.ru/Rabota-idom/14434> (дата обращения: 24.09.2021).

9. Новые тенденции на рынке недвижимости 2020. Ежегодное исследование российского рынка недвижимости // *PricewaterhouseCoopers International Limited (PwCIL)*. URL: <https://www.pwc.ru/ru/publications/etre/etre-2020.pdf> (дата обращения: 24.09.2021).

10. Общая площадь жилых помещений, приходящая в среднем на одного жителя // *ЕМИСС: официальные статистические данные*. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/40466> (дата обращения: 24.09.2021).

11. Оценка текущих ожиданий населения в жилищной сфере // *АО «Дом.РФ»*. URL: <https://дом.рф/upload/iblock/b3c/b3c525c589cf457042f82226d58e400e.pdf> (дата обращения: 24.09.2021).

12. Под крышей дома... своего! // *ВЦИОМ: Всероссийский центр изучения общественного мнения*. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/pod-kryshej-doma-svoego-> (дата обращения: 24.09.2021).

13. Проект стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2030 года. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/18723/> (дата обращения: 10.09.2021).

14. Российский мониторинг экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ // *Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»*. URL: <https://www.hse.ru/rims/> (дата обращения: 24.09.2021).

15. Старикова М.М. Жилищное неравенство в регионе (на примере трех городов Кировской области) // *Социодинамика*. 2018. № 12. С. 78-105. DOI: 10.25136/2409-7144.2018.12.28369

16. Стратегия развития жилищной сферы Российской Федерации на период до 2025 года. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/15909/> (дата обращения: 10.09.2021).

17. Чепелева К.В., Саенко И.А. Системный подход к исследованию жилищной потребности и форм ее удовлетворения // *Экономика и предпринимательство*. 2015. №10-1 (63). С. 737-744

18. Шиняева О.В., Ахметшина Е.Р., Ключева Т.В. Удовлетворенность жильем как идентификатор качества жизни в регионе // *LOGOS ET PRAXIS*. 2017. Т. 16. №4. С. 64-76 DOI: <https://doi.org/10.15688/lp.jvolsu.2017.4.7>

19. Ateca-Amestoy V., E. Vera-Toscano. The Relevance of Social Interactions on Housing Satisfaction // *Social Indicators Research*. 2008. Vol. 86, No. 2. PP. 257-274

20. Baldea M., Negrulescu C.I. Current residential satisfaction on standardized multifamily housing in Romania and trend forecasts // 3rd international multidisciplinary scientific conference on social sciences and arts SGEM. 2016. PP. 213-220. DOI: 10.5593/SGEMSOCIAL2016/HB42/S07.027

21. Hulchanski J. D. The concept of housing affordability: Six contemporary uses of the housing expenditure-to-income ratio // *Housing Studies*. 1995. Vol. 10, iss. 4. P. 471-497.

22. OECD Better Life Index // *Организация экономического сотрудничества и развития*. URL: <http://www.oecdbetterlifeindex.org/topics/housing/> (дата обращения: 24.09.2021).

23. Pershina T.A., Davletshina L.A., Zolotareva O.A., Bezrukov A.V. The regional differentiation in housing conditions satisfaction degree in Russia //

Lecture notes in networks and systems. 2021. Vol. 155. PP. 599-608. DOI: 10.1007/978-3-030-59126-7\_67

24. Sunega, P. Subjective or objective? What matters? // *Critical Housing Analysis*. 2014. Vol. 1. P. 35–43.

**Housing conditions satisfaction research as a basis for the housing construction development (with a large Siberian city as an example)**

**Krelina E.V., Saenko I.A., Pukhova V.V., Kashina E.V.**

Siberian Federal University

Housing conditions satisfaction is an index that indicates the population's housing needs degree. The housing needs determines the life quality level and therefore the public authorities special attention is focused on its satisfaction. Meanwhile it has a localized manifestation within the municipalities. An important role in the possibility of the housing needs realization is played by the housing construction sphere as the basis for the formation of comfortable living conditions.

The public opinion about the existing housing conditions research allows to determine the consumer's preferences and to identify trends for the development of the real estate market and the housing construction sphere.

Keywords: housing conditions, satisfaction research, consumer's preferences, evaluation, survey, housing construction.

**References**

- Bobkov V.N., Kolmakov I.B., Odintsova E.V. The social structure of Russian society by the level of housing provision: criteria and quantitative identification, guidelines for state policy // *Living standards of the population of the regions of Russia*. 2018. No. 2 (208). S. 8-23 DOI: 10.24411 / 1999-9836-2018-10011
- Bobkov V.N., Odintsova E.V. Material and housing insecurity of Russians // "Ekons": a site about research in economics and finance. URL: <https://econs.online/articles/ekonomika/materialnaya-i-zhilishchnaya-neobespechennost-rossiyan/> (date of access: 09/27/2021).
- Burdyak A.Ya. Subjective and objective assessments of housing security in Russian households // *Proceedings of the X international scientific conference on the problems of economic and social development*. 2010. T. 1. Moscow: publishing house of the Higher School of Economics. P. 477. URL: <https://www.hse.ru/data/2010/03/26/1217643695/Burdyak.pdf> (date accessed: 24.09.2021).
- State program "Accessible Environment" (Approved by the Government Decree of December 1, 2015 No. 1297). URL: <http://government.ru/rugovclassifier/820/events/> (date accessed: 09/10/2021).
- State program "Provision of affordable and comfortable housing and utilities for citizens of the Russian Federation" (Approved by the Government Decree of December 30, 2017 No. 1710). URL: <http://government.ru/rugovclassifier/870/events/> (date accessed: 09/10/2021).
- Income, expenses and savings of the population // *Krasnoyarskstat: Office of the Federal State Statistics Service for the Krasnoyarsk Territory, the Republic of Khakassia and the Republic of Tyva*. URL: <https://krasstat.gks.ru/folder/32917> (date of access: 09/24/2021).
- Housing Code of the Russian Federation: Federal Law of December 29, 2004 N 188-FZ (as amended on June 28, 2021) (as amended and supplemented, entered into force on July 1, 2021) // Reference legal system "Consultant plus". URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51057/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51057/) (date of access: 24.09.2021).
- Housing and mortgage loan // *Public Opinion Fund*. URL: <https://fom.ru/Rabota-i-dom/14434> (date accessed: 09/24/2021).
- New trends in the real estate market 2020. Annual survey of the Russian real estate market // *PricewaterhouseCoopers International Limited (PwCIL)*. URL: <https://www.pwc.ru/publications/etre/etre-2020.pdf> (date accessed: 24.09.2021).
- The total area of living quarters per inhabitant on average // *EMISS: official statistics*. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/40466> (date of access: 24.09.2021).
- Assessment of the current expectations of the population in the housing sector // *Dom.RF JSC*. URL: <https://dom.rf/upload/iblock/b3c/b3c525c589cf457042f82226d58e400e.pdf> (date of access: 09.24).
- Under the roof of the house ... your own! // *VTsIOM: All-Russian Public Opinion Research Center*. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/pod-kryshej-doma-svoego-> (date of access: 09.24).
- Draft strategy for the development of the construction industry and housing and communal services of the Russian Federation until 2030. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/18723/> (date of access: 09/10/2021).
- Russian monitoring of the economic situation and health of the population of the National Research University Higher School of Economics // *National Research University "Higher School of Economics"*. URL: <https://www.hse.ru/rims/> (date of access: 24.09.2021).
- Starikova M.M. Housing inequality in the region (on the example of three cities of the Kirov region) // *Sociodynamics*. 2018.No. 12.P. 78-105. DOI: 10.25136 / 2409-7144.2018.12.28369
- Strategy for the development of the housing sector of the Russian Federation for the period up to 2025. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/15909/> (date of access: 09/10/2021).
- Chepeleva K.V., Saenko I.A. A systematic approach to the study of housing needs and the forms of its satisfaction // *Economics and Entrepreneurship*. 2015. No. 10-1 (63). S. 737-744
- Shinyaeva O.V., Akhmetshina E.R., Klyueva T.V. Satisfaction with housing as an identifier of the quality of life in the region // *LOGOS ET PRAXIS*. 2017.Vol. 16.No.4. S. 64-76 DOI: <https://doi.org/10.15688/lp.jvolsu.2017.4.7>
- Ateca-Amestoy V., E. Vera-Toscano. The Relevance of Social Interactions on Housing Satisfaction // *Social Indicators Research*. 2008. Vol. 86, No. 2. PP. 257-274
- Baldea M., Negrulescu C.I. Current residential satisfaction on standardized multifamily housing in Romania and trend forecasts // *3rd international multidisciplinary scientific conference on social sciences and arts SGEM*. 2016. PP. 213-220. DOI: 10.5593 / SGEMSOCIAL2016 / HB42 / S07.027
- Hulchanski J. D. The concept of housing affordability: Six contemporary uses of the housing expenditure-to-income ratio // *Housing Studies*. 1995. Vol. 10, iss. 4. P. 471–497.
- OECD Better Life Index // *Organization for Economic Cooperation and Development*. URL: <http://www.oecdbetterlifeindex.org/topics/housing/> (date accessed: 24.09.2021).
- Pershina T.A., Davletshina L.A., Zolotareva O.A., Bezrukov A.V. The regional differentiation in housing conditions satisfaction degree in Russia // *Lecture notes in networks and systems*. 2021. Vol. 155. PP. 599-608. DOI: 10.1007 / 978-3-030-59126-7\_67
- Sunega, P. Subjective or objective? What matters? // *Critical Housing Analysis*. 2014. Vol. 1. P. 35–43.

# Архитектура и конструкции зданий и сооружений системы водоснабжения и водоотведения в Москве и Подмосковья в XIX веке

## Стецкий Сергей Вячеславович

к.т.н., доцент, доцент кафедры «Проектирования зданий и сооружений», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), StetskiySV@mgsu.ru.

## Ларионова Кира Олеговна

к.т.н., доцент кафедры «Проектирования зданий и сооружений», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), larionova\_k\_o@mail.ru.

## Невзорова Александра Кирилловна

студент ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), snevzorova@gmail.com.

Статья посвящена развитию промышленности строительства в России XIX-го века. Анализируются архитектурные и конструктивные решения утилитарных объектов городского хозяйства, относящихся к системе водоснабжения и водоотведения, то есть насосных станций, водонапорных башен и так далее, например зданий и сооружений этой системы в Москве и в ближайшем Подмосковье. Делается вывод об опережающем развитии отечественного промышленного строительства, как с эстетической, так и с функциональной точек зрения в рассматриваемый период по сравнению с ведущими капиталистическими странами Европы.

**Ключевые слова:** Российская Империя, промышленное строительство, утилитарные объекты, городское хозяйство, система водоснабжения и водоотведения, эстетические и функциональные вопросы промышленной архитектуры.

Развитие капитализма в Российской Империи, начиная с XIX века, привело к появлению ряда типов зданий и сооружений. Это промышленные здания и сооружения, которые явились новыми не только по своей функции, но и по своему архитектурному и конструктивному решению [1,3,4,5,9].

В частности, эти здания и сооружения имели отношение к утилитарным объектам городского хозяйства. Эти объекты, необходимые как для гражданской жизни города, так и для промышленного производства были, например, зданиями и сооружениями системы водоснабжения и водоотведения: водонапорными башнями, насосными станциями, резервуарами-водохранилищами, отстойниками и так далее.

Здания и сооружения этой системы городского хозяйства и промышленности в архитектурном и конструктивном отношении во многом отличались от объектов промышленного строительства, характерных для периода массового индустриального строительства, который начался с середины XX века. Эти отличия в основном заключаются в следующем:

- Рассматриваемые здания и сооружения отличались качественной архитектурой, что дает возможность говорить о них как об образцах настоящей, отечественной промышленной архитектуры в стиле «русского романтизма». Многие из этих объектов были построены в Москве и ее окрестностях.

- В качестве основных конструктивных материалов применялся кирпич для стен и колонн, и древесина или металл для строительных конструкций перекрытий и покрытий. Бетон использовался крайне редко, а железобетонные конструкции не применялись вообще;

- Использование кирпичной кладки для стен рассматриваемых зданий дало возможность, как значительно обогатить пластику фасадов, так и активно применять художественно-эстетический опыт традиционного русского национального зодчества.

Несмотря на то, что рассматриваемые здания и сооружения возводились для относительно нового направления архитектуры и строительства в нашей стране, их архитектурно-планировочные и конструктивные решения уже отличались профессиональной зрелостью (рисунок 1). Они учитывали

не только требования к архитектурно-художественному облику возводимых объектов или к их прочности и долговечности, но и вопросы их функционального и физико-технического проектирования [2,6,7,8].



Рис.1 - Крестовские водонапорные башни, фланкирующие начало Крестовского путепровода. Москва, Мещанская часть, вторая половина XIX века.



Рис.2 - Алексеевская насосная станция, близ подмосковного Царского села Алексеевское, XIX век.



Рис.3 - Мытищинская насосная станция. Подмосковный поселок Мытищи, вторая половина XIX века.

Так, здания и сооружения системы водоснабжения и водоотведения, относящиеся к промышленным объектам, уже отличились рядом особенностей, характерных для качественных проектных

решений, имеющих результаты в улучшении условий труда и повышению его производительности. Например, нормальную температуру внутренней среды обеспечивали массивные наружные стены, достаточную освещенность в рабочих помещениях обеспечивали большие боковые светопроемы, которые также являлись и элементами систем естественной вентиляции помещений. Возможная нехватка естественного света или малая кратность воздухообмена в помещениях часто компенсировалась устройством системы свето-аэрационных фонарей – надстроек на покрытии зданий. Облагораживались также и приобъектные территории за счет устройства скверов, как это можно видеть на фотографии Алексеевской станции (рисунок 2).



Рис.4 - Канализационно-насосная станция в Крутицах, близ Кежевнической части Москвы, XIX век.

Таким образом, опыт строительства крупных гражданских объектов с большими зальными помещениями был применен для возведения принципиально нового функционального типа зданий и сооружений – промышленных объектов. Интенсивность их строительства в мире (в основном, в Европе) к середине XIX века значительно выросла по сравнению с первыми десятилетиями после начала «промышленной революции». В России промышленное строительство и промышленная архитектура следовали в историческом русле общего развития промышленности в стране, то есть, по сравнению с общемировой практикой, с задержкой на 25-50 лет. Однако, образцы промышленной архитектуры на Западе в начале эры промышленного развития, представляли собой мрачные корпуса, без единого намека на попытки создания хотя-бы приемлемого внутреннего микроклимата в их рабочих помещениях.

Аналогичные примеры в России отличались наличием реальной «промышленной архитектуры», которая не воспринимала утилитаризм как примитивность, а рассматривала утилитарные объекты как носителей необходимой совокупности

функциональных качеств с созданием определенного эстетически-художественного образа этих зданий и сооружений (рисунок 3 и 4).

По вышеизложенному материалу можно сделать следующие выводы:

1.- Бурное развитие промышленности в России в целом и в Москве в частности, начиная со второй половины XIX века, привело к возникновению отечественной промышленной архитектуры, которая в положительном смысле отличалась от аналогичного направления архитектуры в Западной Европе. Отечественная промышленная архитектура творчески использовала традиции русского зодчества, связанные с опытом строительства крупных гражданских зданий с помещениями зального типа – таких, как храмы, палаты, дворцы и так далее.

2.- Также отличительной особенностью зданий и сооружений систем городского хозяйства и промышленности (в частности, объектов ВиВ) являлись проектные решения, в которых уделялось внимание вопросам физико-технического и функционального проектирования, то есть обеспечения в них микроклиматических режимов, необходимых для нормальных трудовых процессов.

## Литература

1. Шубин Л.Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Том V. Промышленные здания. Москва Стройиздат, 1975. 311с.

2. Хенн В. Промышленные здания и сооружения. Москва Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1959, 287с. (перевод с немецкого).

3. Маклакова Т.Г. Зодчество индустриальной эпохи. Москва Издательство АСВ, 2014, 341с.

4. Посохин М.В. Город для человека. Москва Издательство «Прогресс», 1980, 218с.

5. Н.Ф.Гуляницкий Архитектура гражданских и промышленных зданий. Том I. История архитектуры. Москва Стройиздат, 1984, 335с.

6. Маклакова Т.Г. История архитектуры и строительной техники. Москва Издательство АСВ, 2006, 408с.

7. Под редакцией А.К.Соловьева Основы архитектуры и строительных конструкций. Москва Издательство Юрайт, 2014, 458с.

8. С.В.Стецкий Профессии в архитектуре и строительстве. Москва Издательство Академия, 2006, 318с.

9. 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.

## Architecture and structures of buildings and engendering structures of the water supply and sewage system in Moscow and the Moscow region in the 19th century.

Stetsky S.V., Larionova K.O., Nevzorova A.K.

National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGUSU)

The article deals with the development of industrial construction in Russian Empire in XIX century. Architectural and structural design decisions of city utilities of water supply and plumbing system are being analyzed, using an examples of pumping water stations, water towers, plumbing stations, etc. in Moscow and Moscow suburbs. The conclusion has been made about an advanced development of domestic industrial construction from the aesthetic and functional points of view in the period in question, as compared with the leading capitalist countries in Europe.

Keywords: Russian Empire, industrial construction, city utilities, water-supply and plumbing system, aesthetic and functional issues of industrial architecture.

## References

1. Shubin L. F. Architecture of civil and industrial buildings. Volume V. Industrial buildings. Moscow Stroyizdat, 1975. 311с.
2. Henn V. Industrial buildings and structures. Moscow State Publishing House of Literature on Construction, Architecture and Building Materials, 1959, 287с. (translated from German).
3. Maklakova T. G. Architecture of the industrial era. Moscow Publishing house DIA, 2014, 341s.
4. Posokhin M. V. A city for a person. Moscow Progress Publishing House, 1980, 218s
5. N. F. Gulyanitsky Architecture of civil and industrial buildings. Volume I. The history of architecture. Moscow Stroyizdat, 1984, 335с.
6. Maklakova T. G. History of architecture and construction equipment. Moscow Publishing House DIA, 2006, 408s.
7. Edited by A. K. Solovyov Fundamentals of architecture and building structures. Moscow Yurayt Publishing House, 2014, 458s
8. S. V. Stetsky Professions in architecture and construction. Moscow Academy Publishing House, 2006, 318s.
9. 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.

# Ландшафтно-архологический подход к проектированию жилой застройки

**Родионовская Инна Серафимовна**

к.арх., член союза архитекторов РФ, [rodiis@yandex.ru](mailto:rodiis@yandex.ru)

**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)

Современная городская среда крупных и наикрупнейших городов представляется агрессивной с экологической точки зрения. Формирование экологически благоприятной среды жизнедеятельности является одной из первостепенных задач современного зодчества, наравне с решением вопросов безопасности строительных объектов.

В виду этого может быть рассмотрен архологический подход к формированию застройки, направленный на интеграцию природных ландшафтов в архитектурную среду здания. Результатом такого подхода становится формирование здания с интегрированным озеленением или фито-здания, как особого объекта градостроительной среды.

Основная особенность фито-объекта определена вопросами повышения экологизации окружающей городской среды. Эко-компонент может рассматриваться как сад на искусственном основании в рамках строительного объекта. Это несомненно, может способствовать повышению качественных характеристик городской среды, а также ее визуальной привлекательности.

**Ключевые слова:** экологизация, архология, фитоэкологизация, фито-здание, фито-объект, «зеленая архитектура», урбосреда, среда жизнедеятельности, качество среды.

**Введение.** В современном мире урбанизация приобретает все большее развитие. По прогнозам ООН к середине XXI века более 60 % населения планеты будет проживать в городах [1]. В России по данным Всемирного Банка уже в настоящее время доля городского населения в среднем составляет более 74%.

Городские поселения активно развиваются, при этом увеличивается их площадь, высотность застройки, и, как следствие, повышается человекоемкость. Возрастает потребность населения в строительном фонде различного функционального назначения. Согласно данным Департамента градостроительства города Москвы, ежегодно в эксплуатацию вводится порядка 4 млн. м<sup>2</sup> только жилой площади, что может свидетельствовать о повышении уровня урбанизации.

До недавнего времени в нормативной и научной литературе по численности населения выделялось три типа городов (малые, большие, мегаполисы), однако на современном этапе возможным становится говорить о выделении отдельной категории поселений с населением свыше 20 миллионов человек [2], которая является результатом гиперурбанизации (от греч. *hyper* – «сверх» и *урбанизация*).

На фоне этого процесса происходит активное преобразование естественных ландшафтов с последующим закономерным нарушением экологического равновесия [3, 4]. В настоящее время эта проблема осознается не только профессиональной средой экологов, все чаще в данном ключе работают специалисты смежных отраслей. В виду этого появляются такие комплексные направления, как архитектурно-строительная экология [5], занимающаяся вопросами экологической оптимизации территорий, предназначенных под застройку.

Говоря о качестве городской среды необходим комплексный анализ существующих компонентов, среди основных из которых: экологическое состояние и уровень загрязнения, транспортная инфраструктура, строительный фонд, инженерно-технические сети, природно-рекреационные пространства и прочее [6, 7, 8]. При этом необходимо учитывать не только их статическое состояние в текущий момент времени, но и перспективный анализ, вызванный изменением внешних факторов.

**Основная часть.** Качество среды зависит от многих факторов, однако во многом характеризуется наличием зеленых насаждений [9, 10, 11]. Неоднократно отмечалось положительное воздействие озеленения на физическое здоровье человека, его психо-эмоциональное и духовное состояние.

Согласно СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений, ГОСТ Р 54964-2012 Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости, нормируемое значение озелененности территории должно составлять не менее 10 - 20% площади участка для разных категорий жилой застройки. Однако, при учете повышения средней этажности и одновременно человекоемкости урбосреды процент обеспеченности природным компонентом составляет не более 0.5-4% в зависимости от этажности застройки.

Наличие природно-ландшафтной составляющей определяет экокачество среды. При этом, особую роль играют зеленые зоны, расположенные в доступности от мест длительного пребывания людей, как то, жилая среда [12]. В [13] Гук Т.Н., заместителем председателя Комитета по архитектуре и градостроительству города Москвы, было отмечено, что: «Сегодня к людям приходит осознание того, что понятие «Дом» не заканчивается на квартире или подъезде, а включает в себя и пространство, в котором человек находится после выхода из подъезда: во дворе, на улице, в парке».

В настоящее время большое значение уделяется озеленению внутриквартальных пространств: дворов, скверов, бульваров и прочих. Как правило они рассматриваются как полифункциональные объекты, и их экологическая значимость не реализуется в полной мере.

В качестве компенсации недостатка озеленения может быть предусмотрено формирование нетрадиционных видов озеленения. Ввиду изменения характерных приемов архитектурно-градостроительного формирования застройки в условиях урбанистической среды, необходимым становится включение «зеленых» компонентов в пространство зданий в виде **интегрированного озеленения**, в том числе садов на крышах, элементов вертикального озеленения, зимних садов.

Система озеленения в контексте современной застройки урбосреды может быть представлена совокупностью различных компонентов озеленения в фитосистеме различных пространств. В общей структуре каждый компонент имеет следующее значение:

**1. природные компоненты естественного ландшафта** (естественные лесные массивы, ландшафтные образования и компоненты природного комплекса, расположенные на окружающих город территориях, и квазиприродные пространства, то есть преобразованный человеком ландшафт) оптимизируют качество среды;

**2. внешнее антропогенное градостроительное пространство** (объекты ландшафтного благоустройства городской среды: парки, скверы, сады, бульвары) увеличивают требуемый процент озеленения территории;

**3. экологизация архитектурно-строительного пространства зданий.**

Рассматривая озеленение как альтернативу антропогенному ландшафту, становится необходимым говорить о **фитомелиорации среды**. Фитомелиорация предполагает реконструкцию существующего фонда, увеличение объема и площади озеленения, использование особой флоры с высокой санирующей способностью, размещение растительности в местах высоких антропогенных нагрузок, развитие разнообразных приемов озеленения застройки, формирование урбоархитектурных структур с озеленением [14, 15, 16].

Описанный подход отражает направление в современной архитектуре – **аркологию**, как особую концепцию, предполагающую учет экологических факторов при проектировании архитектурной среды [17].

Урбоархитектурные структуры в системе общей городской застройки могут быть представлены различными формами. Такие объекты застройки в аркологическом подходе предполагают внедрение комплексного озеленения среды нескольких типов, в результате чего становится целесообразным говорить о формировании особого типа застройки урбосреды – **фито-здания**. Озеленение градостроительного пространства предусматривает озеленение участков приобъектных территорий, поверхностное озеленение зданий и озеленение защищенной среды внутреннего пространства здания. При этом говоря о комплексном озеленении среды предполагается применение всех перечисленных приемов озеленения, в чем и заключается нетрадиционность объекта (рис.1). В виду чего со стороны проектирования требуется системный подход к формированию «зеленой» среды (урбосреды, архитектурной, ландшафтной).

При этом окружающая среда - это сформированные естественным путем городские ландшафтные компоненты городской среды. Подбор ассортимента растений, в этом случае, ведется с учетом климатических и экологических условий произрастания, а также визуального аспекта, как то, размеры надземной части, параметры цветения и декоративный окрас листьев.

Новационно предполагается предусматривать пространство для интерьерного озеленения в структуре зданий или за его пределами [18, 19]. Поверхностное озеленение зданий представляется элементами озеленения искусственных поверхностей эксплуатируемого и неэксплуатируемого типа, а также элементами вертикального озеленения.

**Существующая классификация зеленых насаждений**



Рис. 1. Классификация зеленых насаждений с учетом пространственно – средового аспекта



Рис. 2. Схема комплексного благоустройства среды

На основании этого типологически можно выделить следующие компоненты, формирующие комплексное благоустройство среды:

- озеленение ближайших приобъектных территорий;
- поверхностное озеленение фасадов зданий;
- озеленение промежуточных пространств;
- озеленение частично защищенной среды;
- озеленение внутреннего интерьерного пространства зданий;

- озеленение пространств с герметичной средой.

Именно это формирует «зеленый» объект. Такая концепция предусматривает формирование постоянных условий для произрастания растений.

Формирование зданий с учетом арколוגического подхода может быть разделено на несколько специфических направлений (озеленение приобъектной территории, реконструкция существующего

строительного фонда, новое строительство «зеленых объектов»), каждый из которых требует различных фитомелиорационных мероприятий.

Интеграция озеленения в архитектурную среду требует специальных конструктивных и инженерно-технических мероприятий [20, 21]. Это связано различными потребностями в средовых характеристиках растения и человека, как основного и традиционного пользователя.

**Выводы.** В настоящее время фито-здания являются объектом повышенного интереса как со стороны специалистов строительной сферы, так и со стороны социума. Объекты с элементами нетрадиционного озеленения приобретают все большее распространение, особенно в пределах крупных и наикрупнейших городов.

Сегодня задача архитектора и проектировщика направлена на реализацию концепции экологизации среды, что многократно подтверждается не только интересом застройщиков и инвесторов, но и заинтересованностью потребителя. «Зеленая архитектура» выполняет не только эстетическую, но и, в первую очередь, экологическую функцию. Однако, при реализации таких объектов необходимо решение вопросов формообразования с учетом не только эстетической функции, но и инженерных задач, которые в данном случае, могут оказывать определяющее значение.

Фито-здание полной структуры, то есть с озеленением внешних, экстерьерных компонентов и интерьерных пространств, позиционирует себя как специфическое градо-архитектурное сооружение, требующее разработки специальных вопросов в аспектах архитектуры, экологии, ландшафта, дизайна среды, техники и технологии строительства. Тем самым, перед современным зодчеством ставится задача определения круга объемно-планировочных, конструктивно-технических, средовых задач во взаимосвязи с формальными особенностями здания.

## Литература

1. Необходимость мегапроекта / UrbanAgenda. Мегаполис будущего. Новое пространство для жизни (17-22 июля 2018 г., Москва, «Зарядье») // М.: «Московский урбанистический форум», 2018. С.26 – 28.

2. Маймунах Мохд Шариф Процветание – не случайность / UrbanAgenda. Мегаполис будущего. Новое пространство для жизни (17-22 июля 2018 г., Москва, «Зарядье») // М.: «Московский урбанистический форум», 2018. С.36 – 37.

3. Будущее наступило: почему китайские мегаполисы непригодны для жизни. Режим доступа: <https://reality.rbc.ru/news/577e15969a79471433ad9ae6>

4. Родионовская И.С. Современная архитектура в формате «GREEN» // Экология урбанизированных территорий. 2018. №2. С.96-100.

5. Орлов Е.В., Михайлин А.В., Маршалкович А.С., Квитка Л.А. Экологическая ситуация в новых жилых микрорайонах, возводимых на территории Московской области // Экология урбанизированных территорий. 2017. №4. С. 59-63.

6. Тетиор А.Н. Архитектурно-строительная экология – новая наука / А.Н.Тетиор //Архитектура и строительство Москвы. 2010. №6. С 30-39.

7. Давыдова А., Климат-контроль. Как города реагируют на изменение климата // UrbanAgenda. Мегаполис будущего. Новое пространство для жизни (17-22 июля 2018 г., Москва, «Зарядье»). М.: «Московский урбанистический форум», 2018. С.44 – 45.

8. Теличенко, В.И. От принципов устойчивости развития к «зеленым» технологиям // Вестник МГСУ. 2016. №11. С.5-6.

9. Бабкина Д.О., Янова Р.Ю., Попов А.В., Сорокоумова Т.В. Международные стандарты «зеленой архитектуры», перспективы применения и адаптации к условиям России // Экология урбанизированных территорий. 2019. №1. С. 70-74.

10.Теличенко В.И., Бенуж А.А. Состояние и развитие системы технического регулирования в области зеленых технологий //ACADEMIA. Архитектура и строительство 2016. №1. С.118-121.

11.Родионовская И.С., Дорожкина Е.А. Экология урбанизированных территорий в аспекте «зеленой архитектуры» и благоустройства // Урбанистика. 2017. №2. С.11-19.

12.Stetsky S., Dorozhkina E. Position of residential buildings in the urban tissue in relation to environmental affect: a review // E3S Web of Conferences. 244. 06006 (2021). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202124406006>

13.Dorozhkina E. Courtyards should be green today // IOP Conference Series: Materials science and engineering. 2017. №262. С. 012161. Doi:10.1088/1757-899X/262/1/012161

14.Благоустройство в реновации. Подходы и проблемы / по заказу Комитета по архитектуре и градостроительству города Москвы. М.: Изд-во «А-Принт», 2018. 268 с.

15.Дорожкина Е.А. Сложные формы архитектуры в аспекте фитоэкологизации среды // Строительство - формирование среды жизнедеятельности: сборник материалов XIX Международной межвузовской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых учёных (27-29 апреля 2016 г., Москва). М.: НИУ МГСУ, 2016. С. 74-77.

16.Попов А.В., Сарвут Т.О., Слепченко А.Н. Применение эксплуатируемых зеленых покрытий (на примере микрорайона Северное Чертаново) // Инновации и инвестиции. 2019. №2. С.244-247.

17. Rodionovskaja I.S., Dorozhkina E.A. Arkology approach to building multi-story "green" buildings suburbanities environment // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2018. №463. С. 042006. Doi:10.1088/1757-899X/463/4/042006

18. Дорожкина Е.А. Конструктивные проблемы «зеленой» архитектуры // Урбанистика. 2017. №4. С. 1-11.

19. Попов А.В., Слепнев М.В. Повышение экологических параметров архитектурно-градостроительной среды посредством применения фито-металлических конструкций // Экология урбанизированных территорий. 2018. №3. С. 99-101.

20. Дорожкина Е.А. Конструктивные особенности горизонтального озеленения зданий // Урбанистика. 2019. №1. С.10-17.

21. Dorozhkina E. Architectural structures for the formation of vertical landscaping of buildings // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. №962. С. 042005. Doi:10.1088/1757-899X/962/4/042005

**Landscape-arcological approach to the design of residential buildings  
Rodionovskaya I.S., Dorozhkina E.A.**

Moscow State University of Civil Engineering (National Research University)  
The modern urban environment of large and the largest cities seems aggressive from an ecological point of view. The formation of an environmentally friendly living environment is one of the primary tasks of modern architecture.

In view of this, a arcological approach to the formation of buildings, aimed at integrating natural landscapes into the architectural environment of the building, can be considered. The result of this approach is the formation of a building with integrated landscaping or a phyto-building as a special object of the urban environment.

The main feature of the phyto-object is determined by the issues of increasing the greening of the urban environment. The eco component can be considered as a garden on an artificial basis within the framework of a construction project. This contributes to improving the quality characteristics of the urban environment. It enhances her visual appeal too.

Keywords: ecologization, arcology, phytoecologization, phyto-building, phyto-object, "green architecture", urban environment, living environment, environmental quality.

**References**

1. Necessity of a megaproject / UrbanAgenda. Megapolis of the future. New space for life (17-22 July 2018, Moscow, Zaryadye) // Moscow: Moscow Urban Forum, 2018. pp. 26-28.
2. Maimunah Mohd Sharif Prosperity is not an accident / UrbanAgenda. Megapolis of the future. A new space for life (17-22 July 2018, Moscow, Zaryadye) // M.: Moscow Urban Forum, 2018. pp. 36 - 37.
3. The future has come: why the Chinese gigapolises are unsuitable for life. Access mode: <https://reality.rbc.ru/news/577e15969a79471433ad9ae6>
4. Rodionovskaya I.S. Modern architecture in the "GREEN" format // Ecology of urbanized territories. 2018. No. 2. S.96-100.
5. Orlov E.V., Mikhailin A.V., Marshalkovich A.S., Kvitka L.A. Ecological situation in new residential neighborhoods being built on the territory of the Moscow region // Ecology of urbanized territories. 2017. No. 4. S. 59-63.
6. Tetior A.N. Architectural and construction ecology - a new science / A.N. Tetior // Architecture and construction of Moscow. 2010. No. 6. From 30-39.
7. Davydova A., Climate control. How cities react to climate change // UrbanAgenda. Megapolis of the future. New space for life (17-22 July 2018, Moscow, Zaryadye). M.: "Moscow Urban Forum", 2018. P.44 - 45.
8. Telichenko, V.I. From the principles of sustainable development to "green" technologies // Vestnik MGSU. 2016. No. 11. S.5-6.
9. Babkina D.O., Yanova R.Yu., Popov A.V., Sorokoumova T.V. International standards of "green architecture", prospects of application and adaptation to the conditions of Russia // Ecology of urbanized territories. 2019. No. 1. S. 70-74.
10. Telichenko V.I., Benuzh A.A. The state and development of the system of technical regulation in the field of green technologies // ACADEMIA. Architecture and construction 2016. No.1. S.118-121.
11. Rodionovskaya I.S., Dorozhkina E.A. Ecology of urbanized territories in the aspect of "green architecture" and improvement // Urban studies. 2017. No. 2. P. 11-19.
12. Stetsky S., Dorozhkina E. Position of residential buildings in the urban tissue in relation to environmental affect: a review // E3S Web of Conferences. 244.06006 (2021). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202124406006>
13. Dorozhkina E. Courtyards should be green today // IOP Conference Series: Materials science and engineering. 2017. No. 262. S. 012161. Doi: 10.1088 / 1757-899X / 262/1/012161
14. Accomplishment in renovation. Approaches and problems / by order of the Committee for Architecture and Urban Planning of the city of Moscow. M.: Publishing house "A-Print", 2018.268 p.
15. Dorozhkina E.A. Complex forms of architecture in the aspect of phytoecologization of the environment // Construction - the formation of the environment of life: a collection of materials from the XIX International Interuniversity Scientific and Practical Conference of Students, Master's Students, Postgraduates and Young Scientists (April 27-29, 2016, Moscow). M.: NIU MGSU, 2016.S. 74-77.
16. Popov A.V., Sarvut T.O., Slepchenko A.N. Application of exploited green coatings (on the example of the North Chertanovo microdistrict) // Innovations and investments. 2019. No. 2. S.244-247.
17. Rodionovskaja I.S., Dorozhkina E.A. Arkology approach to building multi-story "green" buildings suburbanities environment // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2018. No. 463. S. 042006. Doi: 10.1088 / 1757-899X / 463/4/042006
18. Dorozhkina E.A. Constructive problems of "green" architecture // Urban studies. 2017. No. 4. S. 1-11.
19. Popov A.V., Slepnev M.V. Increasing the ecological parameters of the architectural and urban planning environment through the use of phyto-metallic structures // Ecology of urbanized territories. 2018. No. 3. S. 99-101.
20. Dorozhkina E.A. Design features of horizontal greening of buildings // Urban Studies. 2019. No. 1. S.10-17.
21. Dorozhkina E. Architectural structures for the formation of vertical landscaping of buildings // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. No. 962. S. 042005. Doi: 10.1088 / 1757-899X / 962/4/042005

# Эффективность применения «зеленых» крыш на территории России

**Сысоева Елена Владимировна,**

кандидат технических наук, доцент кафедры проектирования зданий и сооружений, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, SysoevaEV@mgsu.ru

**Москвитина Любовь Витальевна,**

магистрант, кафедра проектирования зданий и сооружений, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, moskvitinalv@gmail.com

В настоящей статье рассматривается целесообразность строительства зданий с «зелеными» крышами на территории России. Анализируются теплотехнические характеристики «зеленых» крыш в различных климатических зонах России. Выделяются наиболее эффективные территории для строительства, на основании теплотехнических расчетов крыш с субстратом и без. Изучены типы озеленения крыш и выбран тип озеленения, пригодный для максимального охвата территории с различными климатическими характеристиками. Рекомендован соответствующий тип корневой системы растений, подходящий для рассматриваемого типа озеленения и способный к выживанию при отрицательных температурах. Проанализирован зарубежный опыт строительства «зеленых» крыш и теплотехническая эффективность их использования. На карте климатических зон России выделены 4 типа территорий по эффективности строительства и эксплуатации «зеленых» крыш. Выводы, приведенные в статье основаны на теплотехнических расчетах.

**Ключевые слова:** «зеленая» крыша, теплотехническая эффективность, экологическая привлекательность строительства, озеленение в городской среде.

## Введение

Население городов стремительно увеличивается, плотность застройки в крупных городах России растет, в связи с этим возникают новые проблемы ведения городского хозяйства и требуется новый комплексный подход к управлению городскими территориями и к организации городской строительной отрасли. Решить ряд проблем, таких как недостаток растительности, водоотведение, проблемы загрязнения атмосферного воздуха, поглощение смога, пыли и осадков, поможет растительность на крышах зданий. В настоящее время одной из целей развития городов является увеличение количества рекреационных центров в городах, улучшения экологического состояния городов, одной из перспективных площадок для озеленения являются крыши имеющихся зданий, и вновь проектируемые крыши.

Важную роль в формировании и развитии городских зеленых насаждений играют природно-климатические, санитарно-гигиенические, ландшафтно-экологические, геологические, гидрологические и другие факторы. Климатические факторы крайне важно учитывать при организации «зеленого» строительства, так как они влияют на предлагаемые проектные решения.

Опыт применения «зеленых» крыш по всему миру, и особенно в Европе успешно доказывает свою эффективность [1] и уже не является новой конструкцией для стран Юго-Восточной Азии, США и Европы, а столица Объединенных Арабских Эмиратов – Абу-Даби признана лидером в «зеленом» строительстве [2, 3], что касается России, то она только набирает популярность и тестируется на отдельных зданиях и сооружениях. В качестве примеров строительства «зеленых» крыш в России можно привести построенный в Подмосковье поселок «Evergreen» (рисунок 1), торговый центр в городе Казани «KazanMall», озеленение крыши паркинга Санкт-Петербургской Военно-медицинской академии им. Кирова, и в других крупных городах: Екатеринбург, Калининград, Тверь, Воронеж [4,5].



Рисунок 1 - Пример озеленения крыш в Подмоскowie

### Выбор типа озеленения

По технологии стационарного озеленения крыши бывают трех видов: экстенсивные, полукстенсивные и интенсивные. Между собой они различаются компонентами, выбор которых зависит от типа кровли, оказываемых на нее нагрузок и ассортимента посадочного материала.

Экстенсивные варианты не нуждаются в постоянном обслуживании, предполагают посадку только низкорослых и стелящихся многолетних растений с компактной и поверхностной корневой системой, устойчивых к засухе, ветру и солнечному излучению. Таким растениям обычно бывает достаточно дождевой влаги, поэтому дополнительный полив не требуется. Эти варианты применяются на кровлях различных типов: плоских, одно- и двускатных, с углом наклона до 45°, скругленных, на крышах-террасах. Они напоминают лужайку, которую можно использовать в качестве места отдыха, то есть она будет эксплуатироваться или не эксплуатироваться в зависимости от типа системы, используемой для ее обустройства. Ассортимент растений, как правило, составляют самые неприхотливые виды: очитки, камнеломки, молодило и другие виды засухоустойчивых и малотребовательных к почвенному плодородию растений (рисунок 1.2.8). Растения высаживают в специально подготовленный субстрат. Толщина насыпного грунта небольшая – всего 9–15 см, а нагрузка на кровлю при этом от 70 кг/кв. м. Полуэкстенсивные и интенсивные виды озеленения требуют большей толщины субстрата от 15 до 70 см. Полуинтенсивный тип крыш со слоем субстрата от 15 до 30 см подходит для выращивания кустарников. А на интенсивных крышах можно высаживать кустарники и даже деревья — слой субстрата на таких кровлях довольно глубокий: от 30 до 70 см. Как правило крыши с экстенсивным озеленением относятся к эксплуатируемым, в то время как экстенсивные могут быть не эксплуатируемыми. Интенсивное озеленение может не подходить для всех типов крыш по ряду причин — например потому, что большое количество субстрата увеличивает вес

«зеленой» кровли. Экстенсивный тип озеленения крыши требует наименьшего ухода и способен существовать при разных температурах окружающей среды.

В статье рассматривается вариант экстенсивного озеленения, то есть с толщиной субстрата от 0.09 – 0.15 метров и высадкой низких растений и трав, которые имеют соответствующую корневую систему (к примеру, луковичную или мочковатую), таких как суккулентные растения седум (Sedum) или очиток, различные виды мхов. К тому же подобный вид обустройства кровли предполагает, что насаждения будут обладать достаточной стойкостью к перепадам температур, холоду, повышенной или пониженной атмосферной влажности. В условиях различных климатических зон России стойкость растений, а вместе с ним и «зеленой» кровли к перепадам температур является важным фактором. Еще одно преимущество обустройства экстенсивной кровли в том, что нагрузки на кровлю, по сравнению с традиционной кровлей возрастают незначительно, средний вес принимается равным восемьдесят килограммов на метр квадратный. При этом способность к удержанию влаги составляет около двадцати литров на ту же площадь, а высота всех слоев конструкции — около 9 -15 сантиметров [10,11].

### Расчеты и обоснование

По данным аналитических оценок порядка 40% электро- и тепло - энергии: расходуется на эксплуатацию зданий в мире [6]. В 2018 году в МГСУ проведен практический эксперимент по определению теплофизического сопротивления материалов кровельных слоев на испытательном стенде KS 3025/650 [7], в результате эксперимента установлено, что теплоизоляционные качества здания можно улучшить на величину до 77 %, путем создания зеленых насаждений и изменения кровельных слоев здания.

Так как растения являются прекрасным теплоизоляционным материалом, то основной выигрыш от применения этого материала в строительстве – это экономия энергии на обогреве и охлаждении зданий. Исследования, проведенные в городе Москве и в городе Туле позволяют говорить об увеличении энергоэффективности общественных зданий более чем на 5%, за счет сокращения затрат и теплопотерь при отоплении и кондиционировании зданий с «зелеными» крышами [8,9].

Для южных районов значимым параметром энергоэффективности является вопрос охлаждения зданий в летний, жаркий период года и сокращение затрат на кондиционирование, для других регионов, северной и центральной части необходимо минимизировать теплопотери здания в холодное время года. Кровля - по теплофизическим показателям наиболее подвержена теплопотерям,

по сравнению с другими элементами здания. Теплотери через кровлю достигают 35-40%, поэтому изменяя теплопроводность слоев кровли можно существенно улучшить теплопроводность здания.

В проведенном исследовании, на основании теплотехнических расчетов по всем климатическим зонам России, выделяются зоны эффективности применения «зеленых» крыш (рисунок 2). Расчеты проведены для конструкции экстенсивного озеленения, с сохранением субстрата и высаживаемых растений в естественных условиях в зимний и летний сезонный период, без организации подогрева кровли, с минимальными дополнительными нагрузками на элементы конструкции здания.

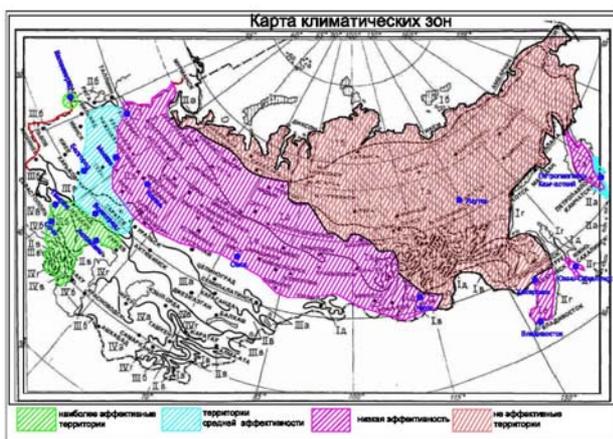


Рисунок 2 - Схема эффективности зон «зеленых» крыш для территории России

В результате расчётов выделено 4 зоны: наиболее эффективные территории, территории средней эффективности, низкая эффективность территорий и неэффективные территории.

Выделенные зоны строительства группируются по показателю градусо-суток за отопительный период (ГСОП), который рассчитан для условия внутренней температуры помещения 20°C [ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях]. Выявлена закономерность, что оптимальные условия по экстенсивному озеленению крыш можно выделить в районах с показателем ГСОП при  $t_{вн}=20^{\circ}\text{C}$  меньше 4000, эти города выделены зеленым цветом, территории средней эффективности, при показателе от 4000 до 5000 выделены голубым цветом. За основу картирования взята карта климатических зон Приложение А территория РФ СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» — основному источнику климатической информации для архитекторов и дизайнеров — на карте было выделено четыре климатических района.

Для расчетов принимаем крышу со следующими слоями: железобетонное основание (0,12 м),

гидроизоляционный слой (0,05 м), теплоизоляционный слой (0,2 м), дренажная мембрана, фильтрующий, почвенный и растительный слои, согласно [ГОСТ Р 58875-2020 «Зеленые» стандарты] при экстенсивном озеленении слой субстрата равен от 0,09 до 0,15 м [11].

Основная проблема обеспечения сохранности растительного слоя на крыше — это правильно спроектированное водоотведение. При обильных осадках на поверхности крыши быстро образуются скопления воды, которые превращаются или могут превратиться в болото. Для предотвращения этого, необходимо предусмотреть уклоны к кровельным воронкам и обеспечить доступ к этим воронкам для их корректного функционирования [12,13].

Максимальная экономия энергии достигается за счет экономии на кондиционировании на территории наибольшей эффективности строительства «зеленых» крыш, и за счет сокращения нагрева кровли при температуре окружающей среды более 30°C. На территориях средней эффективности и наиболее эффективных территориях экономия энергии складывается из сокращения затрат на отопление, за счет теплоизоляционных характеристик зеленых растений и субстрата, и сокращения расходов на кондиционирование помещений. Применение «зеленых» кровельных покрытий с использованием всех фильтрационных и дренажных слоев препятствует перегреву кровли и способствует сохранению температуры внутри здания, повышая таким образом энергоэффективность сооружения и продлевая срок службы кровли и сооружения в целом [14,15].

Помимо очевидных, на первый взгляд, экологических преимуществ «зеленых» крыш, таких как улучшение микроклимата и создания благоприятной среды, существует еще ряд экономических выгод: экономия энергии на кондиционировании и отоплении помещений по сравнению с аналогичными зданиями с традиционными крышами, улучшение шумоизоляции и продления срока службы крыши.

Сейчас экологическая политика городов — это и их перепланировка с тем, чтобы сделать урбанизированные пространства более удобными и чистыми, и дальнейшее ограничение автомобильного транспорта в центрах городов, и озеленение крыш и стен зданий — с целью очистки воздуха и борьбы с летней жарой, и введение энерго — и ресурсоэффективных технологий, а также генерации на основе возобновляемых источников энергии. Растения — это не только красиво, это необходимость каждого современного города.

«Зеленые» крыши могут смягчить последствия изменений климата, так как на зданиях приходится 44 процента выбросов CO<sub>2</sub>, 26% выбросов приходится из домов и 18% из нежилых зданий. Высокая

доля этих выбросов от нагрева и охлаждения внутренней среды. Снижение энергопотребления зданий приведёт к сокращению их вклада в изменение климата. МГЭИК (Межправительственная группа экспертов по изменению климата) сказали, что здания обеспечивают некоторые из величайших, наиболее экономически эффективных и быстрых возможностей по борьбе с изменением климата. «Зеленые» крыши могут значительно снизить нагрузку охлаждения здания, что приводит к сокращению потребностей воздушного охлаждения и снижению потребления энергии и связанных с ними выход углекислого газа в атмосферу [16, 17]. И смягчить эффекта городского теплового острова за счет зеленых растений, служащих регуляторами микроклимата на крыше здания.

### Выводы

По опыту применения «зеленых» крыш в разных странах и проводимых экспериментов в лабораторных условиях и на специальных стендах можно сделать вывод – «зеленые» кровли увеличивают энергоэффективность здания, но для того, чтобы процент энергоэффективности был высокий необходимо тщательно подбирать и тестировать кровельные слои: теплоизоляционные, дренажные, фильтрационные и применяемые в этих слоях материалы [17, 18].

Строительство «зеленых» крыш позволяет улучшить теплотехническую эффективность здания, снизить температуру на поверхности крыши в теплое время года, снизить нагрузку на ливневую систему благодаря естественной абсорбции осадков в кровельную систему, создать дополнительный шумовой барьер благодаря акустическому барьеру, создаваемому зелеными насаждениями. С точки зрения создания благоприятной и экологичной городской среды в «зеленых» крышах тоже есть преимущества перед обычными крышами: улучшение кислородного баланса, нейтрализация пыли, регуляция влажности воздуха, новые жизненные пространства для флоры в городской среде, увеличению естественной природной территории для проживания птиц [19]. Кроме того, «зеленая» крыша – это эстетический акцент и дополнительное место отдыха городского жителя.

При строительстве следует учитывать, что необходимо использовать только качественные специализированные материалы. Например, только те дренажно-влагонакопительные мембраны, которые сохраняют форму под давлением грунта и тем самым обеспечивают накопление воды в своих ячейках и беспрепятственный отвод избыточной влаги по каналам, образующимся под мембраной. Обязательно защищать конструкции от корневой системы, важно, чтобы дренажно-влагонакопительный слой на «зеленой» кровле был непрерывным по всей ее поверхности. Важно при-

менять не произвольный набор материалов, а готовые системы озеленения, представленные на рынке, во избежание неправильного функционирования тех или иных элементов крыши, к выбору субстрата и растений следует относиться внимательно и выбирать с учетом климатических особенностей.

Производство материалов для «зеленых» кровельных систем становится массовым, соответственно стоимость материалов снижается и затраты на «зеленую» крышу становятся ниже и сопоставимы с традиционными крышами.

Новая технология строительства и создания «зеленых» крыш – эффективное решение по улучшению качества городской среды, продлевает срок службы и повышает долговечность кровельных материалов [20].

Вводить массовое строительство зданий с «зелеными» крышами следует на максимально эффективных территориях – это Южный Федеральный округ и Калининградская область, стоимость строительства не возрастет, а экономия энерго- и теплоресурсов подтверждается расчетами.

На территориях средней эффективности, к которым можно отнести Центральный Федеральный округ, южную часть Приволжского Федерального округа, запад Северо-западного ФО и Петропавловск-Камчатский при строительстве «зеленых» крыш следует тщательно подбирать все элементы крыши дополнительно учитывая наклон крыши относительно сторон света и направления ветра, уровень и интенсивность осадков и правильно подбирать высаживаемые растения, при соблюдении всех условий «зеленая» крыша будет долговечной и энергосберегающей конструкцией.

Территории низкой эффективности – это Северо-западный ФО, юг Уральского ФО, юг Сибирского ФО, юг Дальневосточного ФО – на этих территориях строительство «зеленых» крыш возможно, но теплотехническая эффективность, при применении стандартных современных строительных материалов, очень низкая, есть высокая вероятность отмирания растений в зимний период и следовательно возрастание расходов на амортизацию и высадку новых растений.

Неэффективные территории – это север Уральского ФО, север Сибирского ФО, север Дальневосточного ФО – суровые климатические условия этих регионов пока не позволяют говорить об эффективности «зеленого» строительства на своей территории.

### Литература

1. Kommunale Gründach-Strategien. Inventarisierung, Potenzialanalyse, Praxisbeispiele. Deutscher Dachgärtner Verband e. V. (DDV), Nürtingen 2016. S.48.



- 
16. Corporation "TempStroySistema". Green roofs in Russia: problems and prospects // Innovative technologies "Green buildings" - M., 2013 - No. 2 – P. 96-99.
  17. Bauder GmbH & Co. Green roof // Buildings of high technologies "HYPERCUBE" - M., autumn 2012 - pp. 62-65.
  18. Living roofs, PNU, Khabarovsk, - Kozyrenko N.E., Gorstkova E.I.
  19. Karachaliou P., Santamouris M., Pangalou H. Experimental and numerical analysis of the energy performance of a large scale intensive green roof system installed on an office building in Athens. Energy and Buildings, 2016. -Vol. 114. Pp. 256-264.
  20. Gulyaeva E.A. "Arrangement of" green roofs "in the construction and reconstruction of buildings.













# Преимущества, барьеры и факторы развития электронной торговли малыми и средними предприятиями

**Попенкова Дарья Константиновна**

к.э.н., доцент базовой кафедры торговой политики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, dariakonst@yandex.ru

Большинство проведенных исследований посвящено общим вопросам внедрения электронной коммерции B2B малыми и средними предприятиями или взаимосвязи внедрения ИТ с конкурентными преимуществами компаний и авторы сходятся во мнении, что получение компаниями выгод от внедрения электронной коммерции зависят от уровня ее принятия МСП, и эта зависимость прямая. Электронная коммерция предоставляет фирмам множество возможностей для роста: снижение затрат, повышение эффективности, улучшение отношений с поставщиками, доступ к глобальным рынкам, доступ к новым клиентам и поставщикам, повышение производительности, увеличение прибыли и усиление конкурентных преимуществ. Большинство исследований, посвященных внедрению электронной коммерции B2B, касаются преимущественно развитых стран, а не развивающихся. Имеется большое число исследований, посвященных развитию электронной торговли, но факт наличия огромного потенциала самой электронной коммерции говорит о постоянной необходимости изучения факторов, влияющих на ее принятие и развитие бизнесом, как крупным, так и малым, как в развитых, так и в развивающихся странах. В целом тема факторов развития электронной торговли B2B малыми и средними предприятиями освещена недостаточно: в основном работы посвящены крупным компаниям. Данная публикация дополняет более ранние исследования, связанные с решением об организационном развитии электронной коммерции B2B. Кроме того, исследование дополняет имеющиеся модели факторного развития электронной торговли в МСП. Результаты этого исследования помогут руководителям предприятий понять существенные факторы, влияющие на уровень внедрения электронной коммерции, и проблемы, с которыми владельцам/менеджерам придется столкнуться в процессе внедрения. **Ключевые слова:** малые и средние предприятия, МСП, электронная коммерция, преимущества электронной коммерции, барьеры развития электронной коммерции, факторы развития электронной коммерции МСП, модель TOE

Малые и средние предприятия (МСП) являются важной частью экономики развитых стран, чего не скажешь о развивающихся странах. По данным ОЭСР (2012 г.), более 95% предприятий в развитых странах - это МСП, в которых занято почти 60% населения. В США МСП - важная часть экономики, включающая более 5 миллионов предприятий, то есть 99% всех компаний. Они создают около 65% новых рабочих мест в частном секторе и обеспечивают работой более половины сотрудников частного сектора. Соединенные Штаты являются мировыми лидерами в сфере электронной коммерции B2B, поскольку американские МСП широко интегрировали Интернет-технологии в свой бизнес. По мнению многих исследователей, именно освоение малыми и средними предприятиями электронной коммерции позволит вносить им критический вклад в ВВП и экономику развивающихся стран, как это происходит в развитых. В развитых странах внедрение электронной коммерции малыми и средними предприятиями позволило дать толчок росту рынка электронной коммерции, а для развивающихся стран электронной торговли B2B еще предстоит стать новым драйвером их экономического развития [5].

По данным Сбера, в России доля малого и среднего бизнеса в экономике РФ составляет 20–30%, их прибыль в 2018 году составила в среднем 998 000 рублей, в 2019 и 2020 годах по 1,8 млн. р. В связи с пандемией малый и средний бизнес в РФ получил дополнительную поддержку в виде налоговых каникул для наиболее пострадавших отраслей, снижения кредитной ставки для малых предприятий до 7% с действующих 8,5%. За 2020 год наибольшее число новых МСП открыто в сфере оптово-розничной торговли (195583 или 29% от общего числа МСП), сосредоточены они в основном в Москве и Санкт-Петербурге (в столице и области насчитывалось около 125 000 регистраций, в Петербурге - 37 000). [14]

## *Преимущества электронной коммерции для МСП*

Развитие e-commerce стало ключевым в успешном развитии МСП, поскольку позволяет им найти свою нишу в конкуренции с большими корпорациями, выходить на новые рынки [4]. При этом получаемые от электронной коммерции преимущества зависят от того, до какого уровня развивают информационные технологии малые и средние предприятия. В своем исследовании Chad Lin, Yu-An

Huang & Janice Burn (2007) [8] приходят к выводу, что чем проактивнее подход компании в части внедрения ИТ, тем больше преимуществ от такого внедрения она получает. Под преимуществами автор подразумевает рост выручки и сокращение затрат, корпоративный имидж. Результаты также показывают, что организационная ИТ-зрелость оказывает значительное положительное влияние на уровень готовности организации к внедрению электронной коммерции B2B.

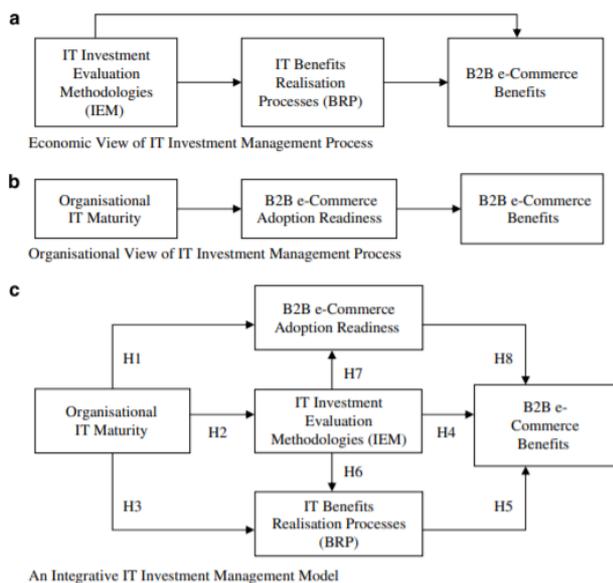


Рис.1 Влияние ИТ на получение преимуществ от e-Commerce [15]

Преыдушие исследования о развитии электронной торговли МСП выявили ряд важных преимуществ внедрения электронной коммерции: увеличение доходов организации и рост прибыли, обеспечение стабильности в динамичной конкурентной среде за счет сотрудничества, взаимодействия с партнерами через внедрение технологий. Дополнительные преимущества электронной коммерции включают повышение производительности и получение эффекта масштаба за счет увеличения продаж и снижения затрат. В дополнение к этому может быть достигнуто расширение клиентской базы за счет улучшенной способности проникать на глобальные рынки с помощью получения легкого доступа к информации в международном масштабе.

Другими преимуществами развития электронной торговли являются повышение степени удовлетворения потребностей клиентов и улучшение качества услуг. Это связано с ростом числа повторных сделок через создание базы лояльных клиентов, что может быть реализовано МСП посредством электронной коммерции. К такому роду преимуществ можно отнести и более быстрое реагирования на запросы покупателей, и отслеживание степени удовлетворенности клиентов. Этого

можно добиться за счет улучшения взаимодействия с клиентами, поставщиками и партнерами.

Кроме того, внедрение технологий может помочь МСП повысить внутреннюю эффективность. Например, эффективность цепочки поставок, контроль запасов и обработки заказов. Дополнительные преимущества внедрения ИТ касаются процесса принятия решений и работы менеджеров: технологии предоставляют менеджерам более широкий доступ к информации и знаниям, а также более совершенные методы и модели для принятия функциональных и стратегических решений.

Rahayu R., Day J провели опрос 274 респондентов – представителей МСП Индонезии и выявили, что более 90% ответивших считают ключевыми преимуществами внедрения e-commerce являются: рост продаж, рост эффективности, повышение имиджа компании, улучшение внешних коммуникаций. При этом четверть респондентов не согласна с тем, что внедрение ИТ в торговлю МСП помогает повысить степень удовлетворенности покупателей и снизить закупочную цену товаров. В целом исследователи приходят к выводу о наличии большого числа преимуществ развития онлайн-торговли малым бизнесом [10].

Mehrtens et al предполагают, что существуют три основных фактора, влияющих на решения МСП о развитии ИТ: предполагаемые выгоды, организационная готовность и внешнее давление. Что касается выгод, то они проявляются в улучшении коммуникаций с покупателями, способности собирать информацию о покупателях и конкурентах, повышении имиджа малого и среднего бизнеса. Что касается готовности владельца бизнеса к внедрению ИТ, то по мнению авторов, МСП, которых привлекает интернет-торговля, как правило, более предприимчивы, склонны к риску, инновационны и креативны. Что касается внешнего давления, в первую очередь речь идет о клиентах, поставщиках и сотрудниках [7].

Наличие преимуществ от использования электронной коммерции, связанные с конкурентоспособностью, маркетингом, эффективностью бизнеса, выявленные в существующих исследованиях, позволяет предположить, что они будут влиять на принятие решений руководителями МСП в отношении процесса внедрения и уровня использования электронной коммерции в этих предприятиях [2].

#### Барьеры развития электронной коммерции МСП

Выявленные барьеры можно разделить на внутренние и внешние. Внутренние барьеры внедрения технологий в МСП включают в себя знания и осведомленность о преимуществах внедрения технологий для бизнеса, имеющихся ресурсах, сопротивление изменениям, принятие рисков и неопределенности, характеристику самого бизнеса,

технологическую готовность МСП, квалификацию рабочей силы, необходимое для изменений время (таблица 1).

Таблица 1  
Обзор внутренних барьеров развития e-commerce МСП

Барьеры	Авторы исследований
Осведомленность менеджмента о выгодах внедрения ИТ для их бизнеса	Ayeh, 2006; Chen and McQueen, 2008; Heung, 2003; Kula and Tatoglu, 2003; Simmons <i>et al.</i> , 2008; Stansfield and Grant, 2003a, 2003b; Stockdale and Standing, 2006; Zheng <i>et al.</i> , 2004.
Недостаток знаний о том, как и какие технологии можно внедрять	Kartiwi and MacGregor, 2007; Migiro and Ocholla, 2005; Mirchandani and Motwani, 2001; Scarborough and Zimmerer, 2003; Warden and Tunzelana, 2004; Webster <i>et al.</i> , 2006
Высокие расходы на оборудование и технологии	Ayeh, 2006; Beck <i>et al.</i> , 2005; Chen and McQueen, 2008; Ghamatrasa, 2006; Migiro and Ocholla, 2005; Mirchandani and Motwani, 2001; Pilat, 2003; Rao <i>et al.</i> , 2003; Wahid, 2007; Webster <i>et al.</i> , 2006
Высокие расходы на ведение сайта	Anckar, 2003; Kula and Tatoglu, 2003; MacGreogor and Vrazalic, 2005; Nour, 2002; Riquelme, 2002
Стоимость ведения и поддержания e-commerce	Heung, 2003; Kim, 2006
Высокие финансовые ресурсы	Ayeh, 2006; Grandon and Pearson, 2004; Jin, 2007; Migiro and Ocholla, 2005; Skoko <i>et al.</i> , 2008; Stansfield and Grant, 2003b; Stockdale and Standing, 2006; Zheng <i>et al.</i> , 2004
Непринятие новых технологий персоналом	Dyerson and Harindranath, 2007; Heung, 2003; Warden and Tunzelana, 2004
Нежелание брать риски	Pilat, 2003; Small Business Advisory Group, 2004; Zheng <i>et al.</i> , 2004
Неочевидность выгод от развития технологий	Dyerson and Harindranath, 2007; Ghamatrasa, 2006; Kamel and Hussein, 2002; Kim, 2006
Маленький размер компаний	Ayeh, 2006; Beckinsale and Levy, 2004; Heung, 2003; Rogers, 1995; Simmons <i>et al.</i> , 2008
Инфраструктура, необходимая для поддержания технологий	Anckar, 2003; Chen and McQueen, 2008; Nour, 2002; Rao <i>et al.</i> , 2003; Samoilenko and Osei-Bryson, 2008; Stockdale and Standing, 2006; Wahid, 2007
Недостаток ИТ-специалистов	Heung, 2003; Samoilenko and Osei-Bryson, 2008; Skoko <i>et al.</i> , 2008; Warden and Tunzelana, 2004
Персонал не владеет иностранными языками	Azam, 2007; Beatty <i>et al.</i> , 2001; Dutta and Coury, 2003; Grandon and Pearson, 2004; Moore and Benbasat, 2001; Rao <i>et al.</i> , 2003; Wahid, 2007; Zheng <i>et al.</i> , 2004
У многих МСП нет стратегии в части ИТ	Dutta and Coury, 2003; Skoko <i>et al.</i> , 2008; Zheng <i>et al.</i> , 2004
Недостаточное стратегическое планирование	Kamel and Hussein, 2002
Временные затраты на изменение технологий	Heung, 2003; Kartiwi and MacGregor, 2007; MacGreogor, 2004; Stockdale and Standing, 2006; Wahid, 2007.

Внешние барьеры делятся на восемь видов: юридические проблемы, вопросы безопасности,

внешняя поддержка, доступность общественной инфраструктуры, успешные модели для подражания, проблемы клиентов, бизнес-среда и принятые технологические атрибуты (таблица 2).

Таблица 2  
Обзор внешних барьеров развития e-commerce МСП

Барьеры	Авторы исследований
Законодательные ограничения	Azam, 2007; Ghamatrasa, 2006; Heung, 2003; Warden and Tunzelana, 2004
Недостаточная уверенность в онлайн транзакциях	Azam, 2007; Chen and McQueen, 2008; Ghamatrasa, 2006; Kula and Tatoglu, 2003; MacGreogor and Vrazalic, 2005; Mirchandani and Motwani, 2001; Nour, 2002; Rao <i>et al.</i> , 2003; Webster <i>et al.</i> , 2006
Недоверие к интернет-операциям	Álvarez <i>et al.</i> , 2007; Anckar, 2003; Chen and McQueen, 2008; Heung, 2003
Неуверенность в технологиях e-commerce technologies	Buhalis and Laws, 2001; Kartiwi and MacGregor, 2007; Zheng <i>et al.</i> , 2004
Государственное регулирование	Ayeh, 2006; Dutta and Coury, 2003; Beckinsale and Levy, 2004; Rao <i>et al.</i> , 2003; Skoko <i>et al.</i> , 2008
Недостаток поддержки и помощи	Chen and McQueen, 2008; Stansfield and Grant, 2003a
Ограниченная государственная поддержка	Dutta and Coury, 2003
Слабое обеспечение общественной инфраструктуры	Azam, 2007; Chen and McQueen, 2008; Dutta and Coury, 2003; Rao <i>et al.</i> , 2003
Недоступность интернет-соединения	Ayeh, 2006; Chen and McQueen, 2008; Ghamatrasa, 2006; Samoilenko and Osei-Bryson, 2008
Недостаточность подтвержденных историй успеха	Zheng <i>et al.</i> , 2004
Недоверие покупателей	Álvarez <i>et al.</i> , 2007; Zeithaml <i>et al.</i> , 2002
Сложность ИТ	Azam, 2007; Beckinsale and Levy, 2004; Dyerson and Harindranath, 2007; Kendall <i>et al.</i> , 2001; Lim, 2008; MacGreogor and Vrazalic, 2005; Moore and Benbasat, 2001; Rao <i>et al.</i> , 2003; Venkatesh and Davis, 2000
Высокая скорость изменения технологий	MacGreogor and Vrazalic, 2005
Невозможность протестировать и после этого принять решение	Azam, 2007; Kendall <i>et al.</i> , 2001; MacGreogor and Vrazalic, 2005; Rogers, 1995
Неготовность клиентов	Álvarez <i>et al.</i> , 2007; Ayeh, 2006; Heung, 2003; Kartiwi and MacGregor, 2007; MacGreogor and Vrazalic, 2005; Nour, 2002; Tucker, 2008

Барьеры можно сгруппировать по типам. Организационные барьеры: размеры компаний, отношение менеджмента, ограниченность знаний персонала компаний, неочевидность выгоды. Технологические барьеры: недостаток знаний у покупателей, недостаточность развития инфраструктуры, небезопасность операций в Интернете. Социо-культурные барьеры: языковые, покупателям необходим контакт с продуктом перед покупкой. Финансовые барьеры: недостаточная степень безопасности операций онлайн, высокие затраты на

технологии, высокие затраты на поддержание электронной коммерции. Внешние барьеры: регулирование государством, законодательные ограничения, слабая государственная поддержка [12].

#### *Факторы развития e-commerce МСП*

В литературе по внедрению технологий исследуется внедрение электронной коммерции B2B с использованием различных моделей и теорий, имеющих отношение к внедрению ИТ/ИС для МСП. Так, Единая теория принятия и использования технологии (UTAUT - Unified Theory of Acceptance and Use of Technology), впервые опубликованная Venkatesh et al., предоставляет менеджерам полезный инструмент для оценки вероятности принятия технологии в организационном контексте. Однако отношение к использованию технологий не является единственной детерминантой намерения внедрения ИТ. Модель принятия технологии (TAM - Technology Acceptance Model) Дэвиса является еще одной моделью, используемой для выявления факторов, мотивирующих пользователей принимать и внедрять новые системы информационных технологий. Дэвис выдвигает гипотезу о том, что принятие новой ИС может быть предсказано на основе намерения поведения пользователей, их отношения к предполагаемой полезности использования ИТ и воспринимаемой простоты использования. Теория распространения инноваций Роджера также является одной из распространенных теоретических моделей, используемых для прогнозирования внедрения электронной коммерции B2B.

В исследованиях по внедрению технологий широко применяется модель TOE Technology–Organisation–Environment (технология-организация-среда), предложенная Торнацки и Флейшером в 1990 году, суть которой заключается в оценке технологических, внутренних и внешних характеристик, связанных с внедрением технологии. Технологический аспект представляет собой существующие и новые технологии, применение которых оказывает влияние на принятие решений о дальнейшем развитии e-commerce; организационные характеристики, влияющие на принятие решений, могут заключаться в готовности руководства, уверенности в необходимости такого развития, размере организации; внешние факторы включают в себя конкурентов, государственную поддержку и нормативные акты. Модель TOE может быть легко взята за основу исследования факторов, влияющих на развитие электронной торговли, что и будет сделано в настоящей статье [6].

Влияние технологического фактора выражается в степени желаемости малыми и средними предприятиями внедрять инновации и признание выгод от внедрения инноваций превосходящими те трудности, с которыми нужно столкнуться при их внед-

рении. Сложности зачастую сопряжены со скоростью внедрения с целью оптимизации бизнес-операций компании. Влияние технологического фактора в нашем случае (готовность развивать электронную торговлю МСП) формулируем следующим образом: чем выше желание и готовность к внедрению инноваций, тем выше вероятность развития электронной коммерции B2B.

Когда речь идет об организационных факторах, то в первую очередь имеется в виду степень готовности организации к развитию ИТ, которая измеряется довольно просто: равенство ресурсов, имеющихся для внедрения и поддержания реальных инноваций и ресурсов, необходимых для такого внедрения. Это напрямую связано с наличием технологических, человеческих и финансовых ресурсов. Очевидно, что наличие финансовых ресурсов положительно влияет на внедрение. И третьим немаловажным организационным фактором является поддержка менеджмента организации. Здесь речь ведется о признании корпоративным руководством важности электронной коммерции и о том, как высшее руководство оценивает стратегические возможности и долгосрочное видение деятельности организации. В целом, поддержка высшего руководства положительно влияет на степень внедрения электронной коммерции B2B.

Говоря о факторе окружающей среды исследователи чаще всего упоминают конкурентное давление и государственную поддержку. Конкурентное давление влияет на скорость, с которой фирмы внедряют инновации из-за давления внешней среды. Понимание угрозы потери конкурентного преимущества и побуждает МСП внедрять электронную коммерцию. Таким образом, конкурентное давление положительно влияет на готовность внедрения электронной коммерции МСП. Кроме конкурентов компании могут быть побуждены к развитию e-commerce прогрессивными партнерами. Результаты эмпирических исследований показывают, что успех внедрения электронной коммерции B2B зависит от готовности партнера совместно добровольно или принудительно внедрять технологии в свои бизнес-операции. Наконец, эмпирические данные свидетельствуют о важности государственной поддержки МСП. Государственная поддержка посредством предоставления технологической инфраструктуры, политики и финансирования может оказать значительное влияние на внедрение технологий. Исследования подтверждают, что правительственные меры, такие как благоприятное электронное законодательство, налоговые льготы и доступный доступ в Интернет, оказывают существенное влияние на внедрение электронной торговли МСП и способствуют росту электронной коммерции. Таким образом, поддержка правительства положительно влияет на решение МСП перейти на электронную торговлю.

Нельзя выделить, какой из трех факторов модели (Technology–Organisation–Environment) имеет более важное значение, однако отметим, что именно среда диктует степень развития электронной торговли. Например, если онлайн запрещено продавать лекарственные препараты или алкогольную продукцию на законодательном уровне, то даже самый высокотехнологичный продавец-представитель МСП при всем желании не сможет этого реализовать. В этой связи сделаем фактор среды в лице государственного регулирования и государственной поддержки базовым уровнем в данной пирамиде из трех блоков. Если сравнить данную пирамиду с пирамидой Маслоу, то в основе там лежат гигиенические факторы и именно государственная поддержка должны быть само собой разумеющимся явлением и пока ее нет, пока не закрыты базовые потребности переходить на следующий уровень (развитие технологий самим бизнесом) довольно трудно. Такая аналогия идеально описывает взаимосвязь элементов модели: основа – среда, затем уровень развития технологий и верхний уровень – внедрение технологий МСП.

На уровне Правительства должна оказываться поддержка через создание благоприятной политики и законодательства, предоставления ИТ-инфраструктуры; путем предоставления налоговых льгот в случае обустройства ИТ-инфраструктуры и внедрения ИТ-решений МСП; через надежную нормативно-правовую базу для поддержки внедрения электронной коммерции B2B и защиты бизнеса и клиентов от мошенничества; через распространение знаний о преимуществах электронной торговли для МПС. Учебные программы имеют очень важное значение, особенно для предпринимателей без высшего образования [3].

Схему исследования можно описать приведенным ниже рисунком: рассмотрены преимущества развития электронной торговли МСП, факторы развития в виде пирамиды и барьеры, которые делятся на внешние, связанные с фактором среды, и внутренние, связанные с самими предприятиями.



Рис. 1. Схема исследования

Следует отметить, что данная статья является частью публикаций на тему регулирования торговли в России и данный вопрос будет детальнее освещен в других публикациях.

## Литература

1. Abdulhakeem I., Edwards H., McDonald S. E-commerce adoption in developing countries SMEs: what do the prevailing theoretical models offer Us?. – 2017.
2. Abou-Shouk M, Megicks P, Lim WM. Perceived Benefits and E-Commerce Adoption by SME Travel Agents in Developing Countries: Evidence from Egypt. *Journal of Hospitality & Tourism Research*. 2013;37(4):490-515
3. Amornkitvikai Y., Lee C. Determinants of E-Commerce Adoption and Utilisation by SMEs in Thailand. – 2020
4. Anas A. Al-Bakri, Aileen Cater-Steel, Jeffery Soar The influence of B2B e-commerce on SMEs' performance and efficiency: a review of the literature [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.inderscienceonline.com/doi/pdf/10.1504/IJLSE.2010.033356> Дата обращения 04.09.2021
5. Ayyagari M., Demirgüç-Kunt A., Maksimovic V. Small vs. young firms across the world: contribution to employment, job creation, and growth //World Bank Policy Research Working Paper. – 2011. – №. 5631
6. Hussain A, Shahzad A, Hassan R. Organizational and Environmental Factors with the Mediating Role of E-Commerce and SME Performance. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2020; 6(4):196. <https://doi.org/10.3390/joitmc6040196>
7. Levy, M., Powell, P. SME internet adoption: Towards a transporter model. Paper presented at the 15th Bled Electronic Commerce Conference on eReality: Constructing the e-Economy, Bled, Slovenia. June 17-19 2002, [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://ecom.fov.uni-mb.si/proceedings.nsf/0/17612f82c49eed3bc1256e9f00362125/\\$FILE/levy.pdf](http://ecom.fov.uni-mb.si/proceedings.nsf/0/17612f82c49eed3bc1256e9f00362125/$FILE/levy.pdf)
8. Lin C., Huang Y. A., Burn J. Realising B2B e-commerce benefits: the link with IT maturity, evaluation practices, and B2BEC adoption readiness //European Journal of Information Systems. – 2007. – Т. 16. – №. 6. – С. 806-819
9. Masoumeh Mohtaramzadeh, T. Ramayah & Cheah Jun-Hwa B2B E-Commerce Adoption in Iranian Manufacturing Companies: Analyzing the Moderating Role of Organizational Culture <https://doi.org/10.1080/10447318.2017.1385212>
10. Rahayu R., Day J. E-commerce adoption by SMEs in developing countries: evidence from Indonesia //Eurasian Business Review. – 2017. – Т. 7. – №. 1. – С. 25-41
11. Rebiazina V. A., Smirnova M. M., Daviy A. O. E-commerce adoption in Russia: Market-and store-level perspectives. – 2020.

12. Salma Dahbi, Chihab Benmoussa What Hinder SMEs from Adopting E-commerce? A Multiple Case Analysis. *Procedia Computer Science* 158 (2019) 811–818

13. Sebastian Aparicio, David Audretsch, David Urbano, Why is export-oriented entrepreneurship more prevalent in some countries than others? Contextual antecedents and economic consequences, *Journal of World Business*, Volume 56, Issue 3, 2021. [Электронный ресурс] Режим доступа:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S109095162030105X>

14. Chad Lin, Yu-An Huang & Janice Burn (2007) Realising B2B e-commerce benefits: the link with IT maturity, evaluation practices, and B2BEC adoption readiness, *European Journal of Information Systems*, 16:6, 806-819

<https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000724> (Дата обращения 04.09.2021)

15. Бизнес сосредоточился на торговле. Какие сферы и города выбирают предприниматели [https://www.sberbank.ru/ru/s\\_m\\_business/pro\\_business/samyepribylnye-sfery-biznesa-v-2020-2021-godah/](https://www.sberbank.ru/ru/s_m_business/pro_business/samyepribylnye-sfery-biznesa-v-2020-2021-godah/) (Дата обращения 04.09.2021)

#### Benefits, barriers and drivers of e-commerce for small and medium-sized enterprises

Popenkova D.K.

Plekhanov Russian Economic University

Most of the studies conducted are devoted to general issues of the introduction of B2B e-commerce by small and medium-sized enterprises or the relationship of IT implementation with the competitive advantages of companies, and the authors agree that companies' benefits from the introduction of e-commerce depend on the level of its adoption by SMEs, and this dependence is direct. E-commerce provides firms with many opportunities for growth: lower costs, increase efficiency, improve supplier relationships, access to global markets, access to new customers and suppliers, increase productivity, increase profits and strengthen competitive advantages. Most of the studies on the introduction of B2B e-commerce relate mainly to developed countries, not developing ones. There is a large number of studies devoted to the development of e-commerce, but the fact that there is a huge potential of e-commerce itself indicates the constant need to study the factors influencing its adoption and development by businesses, both large and small, both in developed and developing countries. In general, the topic of factors in the development of B2B e-commerce by small and medium-sized enterprises is not sufficiently covered: most of the works are devoted to large companies. This publication complements earlier studies related to the decision on the organizational development of B2B e-commerce. In addition, the study complements the existing models of factor development of e-commerce in SMEs. The results of this study will help business leaders to understand the significant factors affecting the level of e-commerce implementation and the problems that owners/managers will have to face in the implementation process.

Keywords: small and medium-sized enterprises, SMEs, e-commerce, advantages of e-commerce, barriers to the development of e-commerce, factors of e-commerce development by SMEs, Technology–Organisation–Environment model

#### References

1. Abdulhakeem I., Edwards H., McDonald S. E-commerce adoption in developing countries SMEs: what do the prevailing theoretical models offer Us ?. - 2017.
2. Abou-Shouk M, Megicks P, Lim WM. Perceived Benefits and E-Commerce Adoption by SME Travel Agents in Developing Countries: Evidence from Egypt. *Journal of Hospitality & Tourism Research*. 2013; 37 (4): 490-515
3. Amornkitvikai Y., Lee C. Determinants of E-Commerce Adoption and Utilization by SMEs in Thailand. - 2020
4. Anas A. Al-Bakri, Aileen Cater-Steel, Jeffery Soar The influence of B2B e-commerce on SMEs' performance and efficiency: a review of the literature [Electronic resource] Access mode: <https://www.inderscienceonline.com/doi/pdf/10.1504/IJLSE.2010.033356> Date of treatment 09/04/2021
5. Ayyagari M., Demirgüç-Kunt A., Maksimovic V. Small vs. young firms across the world: contribution to employment, job creation, and growth // World Bank Policy Research Working Paper. - 2011. - No. 5631
6. Hussain A, Shahzad A, Hassan R. Organizational and Environmental Factors with the Mediating Role of E-Commerce and SME Performance. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2020; 6 (4): 196. <https://doi.org/10.3390/joitmc6040196>
7. Levy, M., Powell, P. SME internet adoption: Towards a transporter model. Paper presented at the 15th Bled Electronic Commerce Conference on eReality: Constructing the e-Economy, Bled, Slovenia. June 17-19 2002, [Electronic resource] Access mode: [http://ecom.fov.uni-mb.si/proceedings.nsf/0/17612f82c49eed3bc1256e9f00362125/\\$FILE/levy.pdf](http://ecom.fov.uni-mb.si/proceedings.nsf/0/17612f82c49eed3bc1256e9f00362125/$FILE/levy.pdf)
8. Lin C., Huang Y. A., Burn J. Realizing B2B e-commerce benefits: the link with IT maturity, evaluation practices, and B2BEC adoption readiness // *European Journal of Information Systems*. - 2007. - T. 16. - No. 6. - S. 806-819
9. Masoumeh Mohtaramzadeh, T. Ramayah & Cheah Jun-Hwa B2B E-Commerce Adoption in Iranian Manufacturing Companies: Analyzing the Moderating Role of Organizational Culture <https://doi.org/10.1080/10447318.2017.1385212>
10. Rahayu R., Day J. E-commerce adoption by SMEs in developing countries: evidence from Indonesia // *Eurasian Business Review*. - 2017. - T. 7. - No. 1. - S. 25-41
11. Rebiazina V. A., Smirnova M. M., Daviy A. O. E-commerce adoption in Russia: Market-and store-level perspectives. - 2020.
12. Salma Dahbi, Chihab Benmoussa What Hinder SMEs from Adopting E-commerce? A Multiple Case Analysis. *Procedia Computer Science* 158 (2019) 811–818
13. Sebastian Aparicio, David Audretsch, David Urbano, Why is export-oriented entrepreneurship more prevalent in some countries than others? Contextual antecedents and economic consequences, *Journal of World Business*, Volume 56, Issue 3, 2021. [Electronic resource] Access mode: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S109095162030105X>
14. Chad Lin, Yu-An Huang & Janice Burn (2007) Realizing B2B e-commerce benefits: the link with IT maturity, evaluation practices, and B2BEC adoption readiness, *European Journal of Information Systems*, 16: 6, 806-819 <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000724> (Date of treatment 09/04/2021)
15. Business focused on trade. What spheres and cities do entrepreneurs choose [https://www.sberbank.ru/ru/s\\_m\\_business/pro\\_business/samyepribylnye-sfery-biznesa-v-2020-2021-godah/](https://www.sberbank.ru/ru/s_m_business/pro_business/samyepribylnye-sfery-biznesa-v-2020-2021-godah/) (Date of treatment 09/04/2021)

# Совершенствование взаимодействия власти и бизнеса, направленное на дальнейшее развитие альтернативной энергетики в России

**Гатальский Сергей Александрович,**

магистр кафедры «Государственное и муниципальное управление», Институт бизнеса и делового администрирования Российской Академии народного хозяйства и государственной службы при президенте РФ, serega5151g@gmail.com

Статья посвящена проведению исследовательского анализа возможных механизмов и инструментов совершенствования взаимодействия органов государственной власти и представителей бизнеса, которое направлено на дальнейшее развитие сектора альтернативной энергетики в экономике Российской Федерации. Актуальность исследования на выбранную проблематику обусловлена высокой практической ролью и ценностью сектора возобновляемых источников энергии при трансформации и развитии энергетической отрасли и экономики замкнутого цикла в нашей стране. В рамках статьи рассмотрены тенденции развития международного и российского рынка альтернативной энергетики. Проанализированы актуальные проблемы и сложности в развитии возобновляемых источников энергии в промышленности России. Рассмотрена роль взаимодействия органов государственной власти и представителей бизнеса при стимулировании дальнейшего развития альтернативной энергетики. Выделены социально-экономические причины, из-за которых дальнейшее развитие возобновляемых источников энергии имеет положительное воздействие на государство. Предложены рекомендации и направления совершенствования взаимодействия властей и бизнеса, направленного на дальнейшее развитие альтернативной энергетики в России. В заключении статьи, автором перечислены основные инструменты и механизмы того, как совершенствовать взаимодействие органов государственной власти и бизнеса при стимулировании дальнейшего развития альтернативных источников энергии при диверсификации рисков энергетической отрасли российской экономики.

**Ключевые слова:** альтернативная энергетика; альтернативные источники энергии; возобновляемые источники энергии; АИЭ; ВИЭ; государственная власть; представители бизнеса; коммуникации «государство – бизнес»; государственно-частное партнерство.

Энергетическая отрасль экономики России занимает лидирующую позицию по структуре формирования внутреннего валового продукта. Крупнейшие нефтегазовые компании и энергетические корпорации выступают главными налогоплательщиками и источниками бюджетных доходов государственного бюджета. Однако, на сегодняшний день, существует ряд актуальных проблем, негативно влияющих на обеспечение экономической безопасности их хозяйственной деятельности.

Актуальность данной проблематики по обеспечению экономической безопасности в энергетической отрасли экономики России по состоянию на 2021 год обусловлена негативным воздействием кризиса пандемии на коммерческую деятельность энергетических компаний и нестабильностью ценовой конъюнктуры на рынке топливно-энергетических ресурсов. Последний фактор имеет высокое давление на устойчивость бизнеса нефтегазовых компаний, занимающих ключевую роль при формировании валового внутреннего продукта отечественной экономики.

Для того, чтобы обеспечить экономическую безопасность энергетической отрасли экономики Российской Федерации необходимо принятие стратегии диверсификации, в рамках которой ключевую роль занимает развитие альтернативных источников энергии.

Однако, чтобы дальнейшее развитие сектора возобновляемой энергетики было устойчивым и достигало социально-экономических задач и стратегических целей компании, важно формирование эффективного механизма взаимодействия органов государственной власти и бизнеса. В рамках таких партнерских отношений и коммуникаций возможно определение актуальных проблем, поиск инструментов развития отрасли альтернативной энергетики в России и достижение компромиссов в соблюдении взаимных интересов и мотивов.

Актуальность научного исследования на тематику «совершенствование взаимодействия власти и бизнеса, направленное на дальнейшее развитие альтернативной энергетики в России» обусловлена несколькими факторами:

- во-первых, высокую практическую ролью и ценностью сектора возобновляемых источников энергии при трансформации и развитии энергетической отрасли и экономики замкнутого цикла в нашей стране;

- во-вторых, тенденцией увеличения роста производства альтернативной энергетики, включая солнечной и ветряной;

- в-третьих, активным участием крупных представителей нефтегазового и энергетического бизнеса в проектах по строительству станций возобновляемых источников энергии;

- в-четвертых, низким уровнем эффективности коммуникации между органами государственной власти и представителями бизнеса.

По этой причине, целью научно-исследовательской работы выступает проведение исследовательского анализа возможных механизмов и инструментов совершенствования взаимодействия органов государственной власти и представителей бизнеса, которое направлено на дальнейшее развитие сектора альтернативной энергетики в экономике Российской Федерации.

Для этого в рамках научного исследования необходимо решение следующих задач, среди которых:

- рассмотреть тенденции развития международного и российского рынка альтернативной энергетики;

- проанализировать актуальные проблемы и сложности в развитии возобновляемых источников энергии в промышленности России;

- рассмотреть роль взаимодействия органов государственной власти и представителей бизнеса при стимулировании дальнейшего развития альтернативной энергетики;

- выделить социально-экономические причины, из-за которых дальнейшее развитие возобновляемых источников энергии имеет положительное воздействие на государство;

- предложить рекомендации и направления совершенствования взаимодействия властей и бизнеса, направленного на дальнейшее развитие альтернативной энергетики в России.

Современный этап развития энергетической отрасли Российской Федерации и ее позиционирование на мировом рынке энергетических ресурсов сопереживает негативное влияние факторов внешней среды. Среди главных угроз и рисков не только развитие пандемии коронавируса и вероятность мирового экономического кризиса, но и обвал цен на рынке энергетических носителей (в частности нефти и природного газа).

Период 2020-2021 гг. функционирования международной и российской экономики характеризуется цифровой трансформацией и распространением инновационных технологий, совершенствующих производственную деятельность предпринимательских структур. Развитие инновационной деятельности – это одна из основных задач государственной политики Правительства РФ.

Создаются условия, стимулирующие научно-исследовательскую деятельность и разработку но-

вых инноваций, позволяющих положительно влиять на экономический рост страны. Среди направлений инновационной активности – формирование концепции «зеленой экономики», в рамках которой происходит становление и развитие альтернативных источников энергии.

Стоит отметить, что в современных условиях для обеспечения безопасного и устойчивого развития топливно-энергетической отрасли возобновляемые источники энергии играют немаловажную роль. В топливно-энергетическом балансе многих стран мира как развитых, так и развивающихся возобновляемые источники энергии уже играют немаловажную роль. Некоторые страны уже сейчас разрабатывают планы полного или почти полного перехода на ВИЭ.

Например, в 2020 году Шотландия сгенерировала 97,4% всей потребленной электроэнергии с помощью возобновляемых источников. Согласно прогнозам различных организаций и исследовательских коллективов, в ближайшие десятилетия в мире будет продолжаться процесс постепенной замены некоторой части потребления ископаемой энергии на возобновляемую. Международное Энергетическое Агентство говорит о повышении глобального спроса на энергию на 40% к 2040 году, 30% из которых будет обеспечено «зелеными» технологиями.

В особенности активно развиваются солнечная и ветряная энергия. Именно они считаются одними из самых экономичных среди новых источников генерации. В большинстве случаев резкие изменения в структуре энергопотребления пока не прогнозируются, однако некоторые страны уже сейчас разрабатывают планы полного или почти полного перехода на ВИЭ [2; 3].

На рисунке 1 изображена динамика производства альтернативной энергетики в России за период с 2014 (момент появления первых объектов АИЭ) по 2020 года.

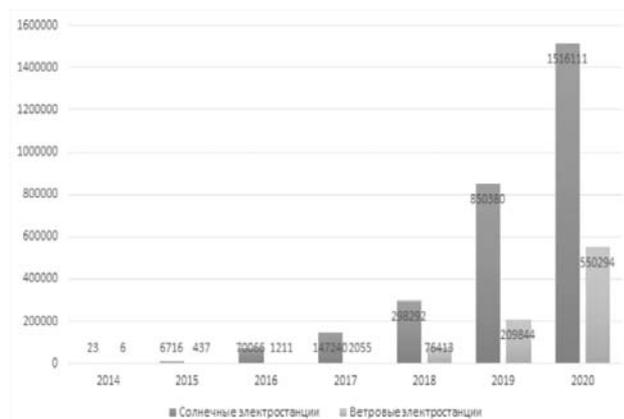


Рисунок 1 – Динамика объема выработки электроэнергии при помощи возобновляемых источников энергии (солнечные и ветровые электростанции) в России в период 2014–2020 гг., тысяча кВтч [1].

Возобновляемые источники энергии в промышленном секторе российской экономики создают все больший акцент на зеленые технологии и на производство продукции с высокой добавленной стоимостью. Применение зеленых технологий ВИЭ способствует снижению производственных расходов предприятий из-за использования энергосберегающего оборудования, а эффективность и производительность труда, наоборот, повышаются.

Сегодня, по данным Международного энергетического агентства (IEA), в мире на долю альтернативной энергетики приходится примерно 11 % от общей выработки. При этом в России, по данным Российской ассоциации ветроиндустрии, в прошлом году этот показатель достигал всего 0,15 %.

Причина такого отставания нашей страны от мировых тенденций наличие большого количества АЭС, ТЭС и ГЭС, которые позволяют удерживать стоимость электроэнергии, в сравнении с другими странами, на достаточно низком уровне. Так, например, сегодня в рамках программы поддержки возобновляемой энергетики стоимость производства киловатт-час ветряной энергии достигает более 10 рублей, солнечной – около 20 рублей.

И, если сравнивать с тарифами на электроэнергию для населения, которые на данный момент находятся в диапазоне от 4,5 до 5,5 рублей, становится очевидно, что использование альтернативных источников приведет к повышению стоимости электроэнергии. Кроме того, снижение цен на нефть обесценивает использование ВИЭ на территории РФ.

Строительство же объектов ВИЭ, которое потребует существенных материальных вложений, может привести к тому, что пусть и временно, но стоимость электричества подорожает, что будет невыгодно как конечному потребителю, так и производителю энергии.

Россия в достаточном количестве обладает как возобновляемыми, так и не возобновляемыми энергоресурсами. Однако на данном этапе развития альтернативной энергетики экономически выгоднее использовать газ или нефть. Соответственно, у государства нет особой заинтересованности в развитии альтернативной энергетики. К тому же сейчас «зеленые» электростанции не смогут обеспечить потребности крупных промышленных предприятий в электроэнергии ввиду отсутствия действенных, эффективных и стабильных механизмов генерации.

В настоящее время возобновляемая энергетика России, несмотря на обозначенные глобальные тенденции, по-прежнему находится на начальных этапах развития, хотя формирование отрасли ВИЭ способно оказать существенное положительное влияние на экономику.

Однако, другие страны в сравнении с РФ заинтересованы в развитии альтернативной энергетики, что выражается в их склонность увеличивать мероприятия государственной поддержки зеленой экономики и сектора возобновляемых источников энергии по следующим причинам:

- недостаточное финансирование в модернизацию технологий жилищно-коммунальных предприятий в сфере энергоснабжения, водоснабжения и водоочистки;

- рост выбросов CO<sub>2</sub> из-за высокой доли промышленного сектора в структуре валового внутреннего продукта;

- высокая степень износа основных фондов.

Несмотря на определенные трудности, политическая система в Российской Федерации будет развиваться по демократическому сценарию, а государственная и муниципальная служба, в свою очередь, будет развиваться на принципах «прозрачности» и «отзывчивой демократии». Это способствует повышению прозрачности отношений органов власти, как с населением, так и с представителями бизнеса [6].

Таким образом, мы должны ожидать развития служб по связям с общественностью в государственном секторе по модели двустороннего сбалансированного общения, предполагающего, прежде всего, организацию и поддержание диалога между представителями бизнеса и правительством, в то время как главная цель этого диалога – совместная работа, найти способы решения проблем заинтересованных лиц (к примеру, интересы энергетических компаний в получении налоговых преференций для развития сектора альтернативной энергетики) [5].

Одним из таких направлений государственной политики является совершенствование механизмов, методов и способов взаимодействия органов государственной власти с представителями бизнеса.

На сегодняшний день взаимодействие органов власти и представителей бизнеса сталкивается с рядом следующих актуальных проблем, как [7; 9]:

- неполное понимание, как со стороны государства, так и со стороны представителей бизнеса всех аспектов и возможностей государственно-частного партнерства в сфере альтернативной энергетики;

- недостаточное нормативно-правовое регулирование сферы развития альтернативной энергетики;

- отсутствие заинтересованности органов государственной и региональной власти в развитии альтернативных источников энергии.

Рассматривая роль взаимодействия органов государственной власти и представителей бизнеса при стимулировании дальнейшего развития альтернативной энергетики стоит отметить следующее [8]:

- благодаря развитию данных отношений формируется перенос большего числа рисков на публичную сторону (то есть за них отвечает государство, что делает проекты по развитию альтернативной энергетики более привлекательными со стороны инвестиционной оценки);

- возможность получения партнера, который поддерживает долгосрочное финансирование инфраструктурных и инвестиционных проектов по созданию объектов альтернативных источников энергии;

- возможность увеличения финансовых доходов бизнеса от развития сектора альтернативной энергетики;

- гарантированная рентабельность, поскольку представители бизнеса получают от государства гарантии возврата вложенных их финансовых инвестиций в проект;

- интенсивное развитие инфраструктуры альтернативной энергетики и обновление основных фондов энергетической промышленности России.

К тому же, основными социально-экономическими последствиями расширения мер государственной поддержки возобновляемых источников энергии будут выступать [4]:

1. Повышение эффективности управления энергетическими затратами на производственных объектах.

2. Повышение уровня экологической и технологической безопасности на объектах производства в промышленном секторе экономики.

3. Снижение выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу и уровня загрязнения окружающей среды.

4. Обновление основных фондов и снижение размера себестоимости производства продукции.

В виду необходимости дальнейшего развития альтернативных источников энергии в энергетической промышленности российской экономики необходимо предложить следующие рекомендации и направления совершенствования взаимодействия органов государственной властей и представителей бизнеса в решении острых вопросов отрасли:

1. Применение налоговых льгот и преференций для представителей бизнеса, которые формируют проекты развития альтернативной энергетики или вкладывают свой финансовый капитал и инвестиционные ресурсы в реализацию инфраструктурных проектов.

2. Интеграция бизнеса, государства и общества в форме построения экосистем как единых взаимосвязанных комплексов экономической деятельности граждан, компаний и ассоциативных форм объединений, государственных органов, общественных организаций и СМИ.

3. Внедрение дистанционных технологий и информационных систем при взаимодействии государства и представителей бизнеса в решении острых и срочных вопросов по устранению проблем в сфере развития альтернативной энергетики.

4. Совершенствование законодательства и нормативно-правового регулирования в сфере государственно-частного партнерства и развития альтернативной энергетики в России.

Таким образом, подводя итоги научного исследования, можно заключить, что основными направлениями совершенствования взаимодействия органов власти и бизнеса, направленного на дальнейшее развитие альтернативной энергетики в России выступают применение налоговых льгот и преференций для представителей бизнеса, внедрение дистанционных технологий и информационных систем при взаимодействии государства и представителей бизнеса, совершенствование законодательства и нормативно-правового регулирования в сфере государственно-частного партнерства и развития альтернативной энергетики, а также интеграция бизнеса, государства и общества в форме построения экосистем как единых взаимосвязанных комплексов.

#### Литература

1. Рынок электроэнергии и мощности. URL: <https://www.np-sr.ru/ru/market/vie/index.htm> (дата обращения: 09.10.2021).

2. Гречухина И.А., Кирюшин П.А. Возобновляемые источники энергии как фактор трансформации глобальной энергетики // Вестник евразийской науки. 2015. №6 (31).

3. Дыкусова А.Г., Кравец А.А. Возобновляемые источники энергии: перспективы развития и финансирования // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2017. №1 (20).

4. Сайфутдинова Г.Б. Применение возобновляемых источников энергии в ресурсосбережении российской энергетики // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. №4-3.

5. Не хотят общаться с народом: эксперты составили рейтинг открытости губернаторов. URL: <https://actualcomment.ru/ne-khotyat-obshchatsya-s-narodom-eksperty-sostavili-reyting-otkrytosti-gubernatorov-2006251057.html> (дата обращения: 09.10.2021).

6. Черкасов С. Связи с общественностью в органах государственной власти и местного самоуправления // Коммуникология: электронный научный журнал. 2019. №2.

7. Кулешко Я.Я. Проблема взаимодействия между кластерами государством и бизнесом // Евразийский союз ученых. 2016. № 28-3. С. 13-14.

8. Соколовская О.Е. Выгоды от взаимодействия государства и бизнеса для решения социально-экономических проблем с использованием механизма ГЧП // Сборник статей студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых и преподавателей. 2017. С. 46-48.

9. Мельник А.Н. Проблемы эффективного взаимодействия государства и бизнеса в условиях

цифровой экономики // Сборник статей Международной научно-практической конференции. Петрозаводск, 2021. С. 29-33.

**Improvement of interaction of government and business aimed at further development of alternative energy in Russia**

**Gatalsky S.A.**

RANEPА

The article is devoted to conducting a research analysis of possible mechanisms and tools for improving the interaction between government bodies and business representatives, which is aimed at further developing the alternative energy sector in the economy of the Russian Federation. The relevance of the study on the selected issues is due to the high practical role and value of the renewable energy sector in the transformation and development of the energy industry and the circular economy in our country. Within the framework of the article, the trends in the development of the international and Russian markets for alternative energy are considered. The current problems and difficulties in the development of renewable energy sources in the Russian industry are analyzed. The role of interaction between government bodies and business representatives in stimulating the further development of alternative energy is considered. The socio-economic reasons are highlighted due to which the further development of renewable energy sources has a positive impact on the state. Recommendations and directions for improving the interaction between the authorities and business, aimed at the further development of alternative energy in Russia, are proposed. In the conclusion of the article, the author lists the main tools and mechanisms of how to improve the interaction of public authorities and business while stimulating the further development of alternative energy sources while diversifying the risks of the energy sector of the Russian economy.

**Keywords:** alternative energy; alternative energy sources; renewable energy sources; AIE; RES; government; business representatives; communication "state - business"; public private partnership.

**References**

1. Electricity and capacity market. URL: <https://www.npsr.ru/ru/market/vie/index.htm> (accessed: 09.10.2021).
2. Grechukhina I.A., Kiryushin P.A. Renewable energy sources as a factor of transformation of global energy // *Bulletin of Eurasian Science*. 2015. №6 (31).
3. Dykusova A.G., Kravets A.A. Renewable energy sources: prospects for development and financing // *News of universities. Investment. Construction. Realty*. 2017. №1 (20).
4. Sayfutdinova G.B. The use of renewable energy sources in resource conservation of Russian energy // *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2019. No. 4-3.
5. They do not want to communicate with the people: experts have compiled a rating of the openness of governors. URL: <https://actualcomment.ru/ne-khotyat-obshchatsya-s-narodom-eksperty-sostavili-reyting-otkrytosti-gubernatorov-2006251057.html> (date of reference: 09.10.2021).
6. Cherkasov S. Public relations in public authorities and local self-government // *Communicology: electronic scientific journal*. 2019. №2.
7. Kuleshko Ya.YA. The problem of interaction between state and business clusters // *Eurasian Union of Scientists*. 2016. No. 28-3. pp. 13-14.
8. Sokolovskaya O.E. Benefits from the interaction of the state and business to solve socio-economic problems using the PPP mechanism // *Collection of articles by students, undergraduates, postgraduates, young scientists and teachers*. 2017. pp. 46-48.
9. Melnik A.N. Problems of effective interaction between the state and business in the digital economy // *Collection of articles of the International Scientific and Practical Conference. Petrozavodsk, 2021*. pp. 29-33.

# К вопросу необходимости регионального содействия при использовании децентрализованных источников тепла в удаленных населенных пунктах

**Германова Татьяна Витальевна,**

к.т.н., доцент, доцент кафедры промышленной теплоэнергетики Тюменского индустриального университета, [ecogtv@mail.ru](mailto:ecogtv@mail.ru)

**Михайлова Лариса Юрьевна,**

к.т.н., доцент, доцент кафедры инженерных систем и сооружений Тюменского индустриального университета, [ecogtv@mail.ru](mailto:ecogtv@mail.ru)

**Куриленко Николай Ильич,**

к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры инженерных систем и сооружений Тюменского индустриального университета, [ecogtv@mail.ru](mailto:ecogtv@mail.ru)

Вопрос необходимости перевода индивидуальных жилых домов в удаленных малонаселенных населенных пунктах с дровяного на пеллетное топливо возник в связи с нецелесообразностью газифицировать данные поселения. В проведенных авторами исследованиях по Тюменской области определены данные населенные пункты, выявлена целесообразность перевода потребителей на пеллетное топливо, проведен сравнительный анализ удельных годовых затрат на одного потребителя - индивидуальный жилой дом с учетом стоимости пеллет на данной территории и близлежащих регионов, а также стоимости теплогенерирующего оборудования. Рассчитан объем средств, необходимый для перевода на пеллеты. В результате проведенного анализа выявлено, что в существующих условиях данный перевод затруднителен для собственников жилья. В целях урегулирования данной ситуации авторами предлагается принятие комплекса мер государственной поддержки: субсидирование затрат на приобретение теплогенерирующего оборудования и пеллет для данных населенных пунктов и решение о дальнейшей поддержке производителей пеллет.

**Ключевые слова:** программа Тюменской области «Развитие ЖКХ», децентрализованные источники тепла, пеллеты, изготовитель пеллет, теплогенерирующее оборудование, субсидирование домовладельцев.

**Введение.** На современном этапе развития территорий, среди ключевых задач, следует особо выделить необходимость повышения энергетической эффективности. Выстраиваемые системы устойчивого развития регионов предполагают также активное участие домовладений как домашних хозяйств. Целью экономического развития территорий является также обеспечение благополучием, безопасностью и осуществлением интересов отдельных лиц и семей. Прежде всего обеспечению благоприятной среды жизнедеятельности и повышению качества жизненного уровня предназначена государственная политика в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Данное хозяйство относится к проблемной области экономики, что делает исследования в этой области актуальными. Особенно проблематичной в данной сфере является теплоэнергетика.

Рассмотрим на примере Тюменской области реализацию мероприятий по совершенствованию жилищно-коммунального хозяйства, тесно связанной со стратегическими приоритетами области: развитие инженерной инфраструктуры, повышение доступности и качества коммунальных услуг, сбалансированное пространственное развитие, где в ряду проблемных вопросов остается нереализованная часть по повышению энергетической и экономической эффективности жилищно-коммунального хозяйства и обеспечению инфраструктурной связанности, открывающей доступ территориям и их населению к источникам социально-экономического роста. Реализация программы запланирована по трем подпрограммам на 2019-5025 годы, где первой представлена подпрограмма «Повышение качества и доступности предоставляемых жилищно-коммунальных услуг и услуг по газоснабжению». Активное развитие систем газоснабжения в области планируется в связи с планом реализации мероприятий по исполнению поручений ежегодного Послания Президента РФ Федеральному Собранию от 21 апреля 2021 года, где одним из важных пунктов (п.8 Приказа №753 от 02.05.21 «Перечень поручений по реализации Послания Президента РФ Федеральному Собранию РФ») представлена необходи-

мость газификации негазифицированных домовладений. Мероприятиями, представленными Распоряжением Правительства РФ от 1 июня 2021г. № 1447-р «Об утверждении плана мероприятий по реализации Энергетической стратегии РФ на период до 2035г.», указывается на необходимость учета особенностей территории и социально и экономически целесообразное повышение уровня газификации субъектов Российской Федерации с учетом особенностей региональных топливно-энергетических балансов.

Тюменскую область – субъект РФ, расположенный на юге Западной Сибири. Площадь Тюменской области составляет 160,1 тыс. км<sup>2</sup>, число жителей - 1518, 4 тыс. человек, территория характеризуется неравномерной заселенностью. Основная часть населения (около 70 %) проживает в городах, количество городского населения постоянно увеличивается. Климатические условия, удаленность населенных пунктов, сложные транспортные схемы накладывают значительные ограничения на применение газоснабжения по всей территории Тюменской области. Вопрос необходимости перевода жилых домов с дровяного на альтернативное топливо возник в связи с нецелесообразностью газификации малонаселенных удаленных поселений. В целях определения экономической целесообразности перевода потребителей с дровяного на альтернативное топливо важно определить удельные годовые затраты на одного потребителя - индивидуальный жилой дом.

**Основная часть.** В Тюменском индустриальном университете в рамках исследовательской деятельности сотрудниками кафедр: «Промышленной теплоэнергетики» и «Инженерных систем и сооружений» рассмотрена возможность обеспечения теплоснабжением жилых домов в удаленных малонаселенных пунктах при сравнении затрат на газификацию населенных пунктов Тюменской области и затрат на перевод домовладений в данных населенных пунктах с печного отопления на отопление с использованием индивидуальных pelletных котлов.

Авторами анализируются: программа Тюменской области «Развитие жилищно-коммунального хозяйства» и внесенных в неё изменений с учетом Послания Президента РФ Федеральному собранию: по протяженности построенных сетей газораспределения по определенным периодам - 2021-2022, 2019-2025 годы, на каждый год и обеспеченности социальной поддержкой отдельных категорий граждан в отношении газификации жилых домов (квартир) в населенных пунктах Тюменской области; доступность газификации жилых домов в удаленных малонаселенных пунктах; альтернативное топливо - pelletты; определенный расчетным методом объем средств, требуемый для перевода домовладений с печного отопления на

отопление с использованием индивидуальных pelletных котлов.

Россия вырабатывает тепловую энергию больше, чем любая другая страна. При этом, использует самую большую в мире систему централизованного теплоснабжения. Перспективным является развитие альтернативной энергетики - возобновляющихся источников энергии. В современном мире существуют тенденции на развитие на более эффективных, дешевых и безопасных с экологической точки зрения способов получения тепловой энергии. В России распределение потребляемых источников энергии следующее: сохраняется эксплуатация котлов, работающих на твердом, жидком и газообразном топливе произведенными из ископаемых и только около 3 % относятся к альтернативным источникам [1-3].

В связи с имеющимися требованиями уменьшения выбросов парниковых газов в ряде стран широко развиваются рынки pellet при содействии государств, которые всячески поощряют: мероприятия как политики регулирования, так и мероприятия управления налогами и государственного финансирования [4-6]:

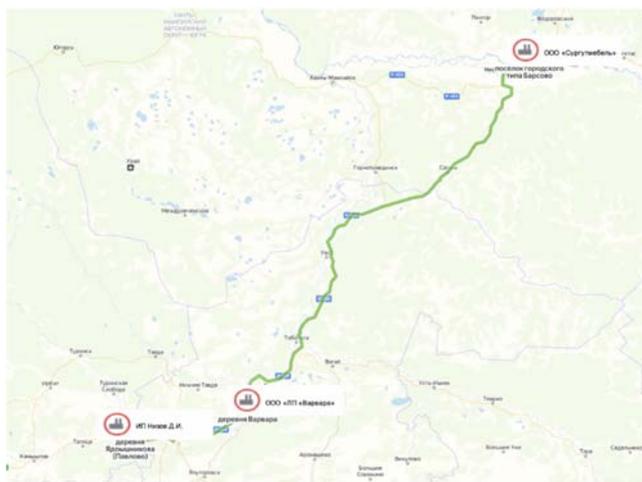
а) регулирующие: зеленый тариф; норматив RPS (стандарт портфеля возобновляемых источников энергии); учет чистоты выбросов; мандаты и тепловые обязательства; тендеры и аукционы на ВИЭ.;

в) налоги и государственное финансирование: субсидии, гранты и льготы; инвестиции и налоговые льготы на производство; кредиты.

Россия обладает потенциалами как производства так и потребления тепла и энергии от возобновляемых источников энергии. При этом наша страна отстаёт от зарубежных государств в части потребления pelletного топлива [4-6]. В последнее время в России налаживается выпуск биотопливной древесной продукции. Ряд зарубежных авторов посвятили свои исследования поведению биомасс разного происхождения во время горения с выявлением количественных значений технологических и технических показателей сравнивая их с древесными pelletтами как эффективным видом топлива [7-9].

В поручениях Президента РФ Федеральному собранию речь идет о догазификации населенных пунктов в стране, где по состоянию на 1 января 2020 г. проложены внутригородские и внутрипоселковые газораспределительные сети и расстояние от газораспределительной сети до земельного участка потребителей не превышает 200 м. Следовательно, этой программой в негазифицированных населенных пунктах ожидать бесплатного строительства газопроводов и подвода газа к домовладениям не следует, что существенно ограничивает возможности газификации данных территорий и лишает надежды получения гражданами бесплатных услуг по газоснабжению, в целом

обеспечивающих качество жизни и благосостояния населения. Необходимость использования альтернативного топлива – пеллетного, потребовало анализа стоимости пеллет на территории Тюменской области и близлежащих регионов. Вместе с этим, немаловажную роль в общих затратах на приобретение топлива играет стоимость его доставки до объекта теплогенерации. Изучив рынок транспортных услуг установлено, что средняя стоимость перевозки 1 тонны пеллет на расстояние 100 км увеличивает его стоимость на 1500 – 2000 рублей. С увеличением количества поставляемого топлива стоимость доставки уменьшается. Как правило, перевозка осуществляется транспортом с максимальной загрузкой 10 тонн в биг-бэгах, весом 1000 кг каждый. На рисунке 1 представлены близлежащие производители пеллет.



Легенда  
 Производитель (официальный дилер)

**Рис. 1.** Территориальное расположение изготовителей пеллет

Стоимость 1 тонны пеллет на территории Тюменской области и близлежащих регионов представлена в таблице 1.

**Таблица 1**  
 Стоимость тонны пеллет от производителя.

№ п/п	Фирма изготовитель	Тип котла	Стоимость, тыс. рублей/т
1	ООО «ЛП «Варвара», Ярково-ский район, с.Варвара	Теплотворность – 18,1 МДж/кг, зольность – 1-3%, годовой объем производства – 6000 м3	7,0
2	ИП НИЗОВ Д.И., Свердловская область, Тугулымский район, д. Ядрышниково	Теплотворность -18,0 МДж/кг, зольность – 0,41%, годовой объем производства – 10 000 м3	6,5
3	ООО «Сургутмебель», ХМАО, Сургутский район, п.Барсово	Теплотворность -17,89 МДж/кг, зольность – 0,51%, годовой объем производства – 18 000 м3	8,2

В ходе проработки вопроса перевода жилых домов в выявленных населенных пунктах с дровяного на пеллетное топливо, проведен анализ стоимости теплогенерирующего оборудования [10-12] (см. таблицу 2).

**Таблица 2**  
 Анализ стоимости теплогенерирующего оборудования, функционирующего на пеллетном топливе.

№ п/п	Фирма изготовитель	Тип котла	Стоимость, тыс. рублей
1	ООО «ЧЗСК», г.Челябинск	Котлы пеллетные «Roteks», (мощность 15 кВт, горелка, автоматизированная подача, бункер) производство РФ [10]	190
2	ООО «Ангор», г.Тюмень	Котлы пеллетные DRAGON-Plus 15 (мощность до 15 кВт, горелка, автоматизированная подача, бункер) производство РФ [11]	192
3	Твердотопливные котлы, г.Тюмень	Котлы пеллетные Zota «Dellet 15S» (мощность 15 кВт, горелка, автоматизированная подача, бункер) производство РФ [12]	268.3

Результаты анализа программы Тюменской области «Развитие жилищно-коммунального хозяйства» и внесенных в неё изменений с учетом Послания Президента РФ Федеральному собранию показывают: протяженность построенных сетей газораспределения на период 2021-2022 гг. составит 751,81 км, а за период 2019-2025 гг. – 2017,4 км, что значительно больше ранее предусмотренных 943,7 км. При этом каждый год предусмотрено: строительство газораспределительных сетей в пределах трехсот километров, обеспечение социальной поддержки отдельных категорий граждан в отношении газификации жилых домов (квартир) в населенных пунктах Тюменской области в пределах 42 240 тыс. рублей.

Данной программой не учитывается ряд населенных пунктов для которых нецелесообразна газификация в связи с малой численностью населения, отрицательной динамикой его прироста, удаленностью от существующих межпоселковых газопроводов, а также со значительным сроком окупаемости капитальных вложений на их газификацию.

В таком населенном пункте, удаленном от муниципального центра, для расчета принято, что в среднем располагается около 35 жилых домов с численностью около 100 человек. Общее количество данных населенных пунктов на территории 21 муниципального района, а также Заводоуковского городского округа составило 571 ед. (см. таблицу 3). В указанных населенных пунктах расположено 19 649 жилых домов, в которых проживает 55 016 человек.

Таблица 3

Населенные пункты, где нецелесообразна газификация.

Муниципальный район / городской округ	Кол-во населенных пунктов, ед	Кол-во домов, ед	Кол-во жителей, чел
ВСЕГО:	571	19649	55016
Абатский	34	986	2761
Аромашевский	19	401	1123
Армизонский	15	357	999
Бердюжский	16	659	1846
Вагайский	85	3049	8536
Викуловский	30	709	1985
Гольшмановский	8	122	341
Заводоуковский городской	13	339	948
Исетский	5	87	244
Ишимский	18	304	851
Казанский	15	711	1992
Нижнетавдинский	43	1200	3359
Омутинский	17	310	869
Сладковский	30	1214	3399
Сорокинский	17	469	1314
Тобольский	84	3599	10077
Тюменский	2	13	36
Уватский	25	724	2026
Упоровский	27	1165	3261
Юргинский	11	187	523
Ялуторовский	6	80	225

В целях определения экономической целесообразности перевода потребителей с дровяного на pelletное топливо проведен сравнительный анализ удельных годовых затрат 1 потребителя индивидуального жилого дома на дровяное и pelletное топливо с учетом следующих исходных данных: площадь отапливаемых помещений от 70–80 м<sup>2</sup>; потребность в дровах на отопительный сезон (223 дня) - 21 м<sup>3</sup>/год; потребность в pelletтах на отопительный сезон (223 дня) - 13 м<sup>3</sup>/год; ориентировочная стоимость дров - 1400 руб./м<sup>3</sup>; ориентировочная стоимость pelletт - 7000 руб./т.

Таблица 4

Анализ качества отопления pelletными котлами.

№ п/п	Преимущества	Недостатки
1	Повышение энергоэффективности системы отопления	Высокая стоимость котла и затрат на монтаж водяной системы
2	Автоматизация процесса сжигания топлива	Высокие затраты потребителя на приобретение pelletного топлива
3	Повышение культуры потребления топлива	Отсутствие достаточного количества производств pelletного топлива, для создания его конкурентной цены

По итогам расчета получены следующие результаты удельных затрат для сравнения на приобретение и доставку, тыс. рублей: на приобретение топлива (дров и pelletт) одним потребителем с учетом приобретения и доставки: дрова - 44,1; pelletты - 68. Сравнительный анализ перевода потребителей населенных пунктов с дров на pelletты с учетом затрат: на установку оборудования, на монтаж водяной системы отопления, на приобретение топлива, тыс.

рублей: дрова 44,1 (затраты: 0; 0; 44,1) и pelletты 318,0 (затраты: 190,0; 60,0; 68,0).

Вопрос необходимости перевода жилых домов в вышеуказанных населенных пунктах с дровяного на pelletное топливо возник в связи с нецелесообразностью газифицировать малонаселенные удаленные поселения. Анализ целесообразности перехода на pelletное топливо с учетом преимуществ и недостатков представлен в таблице 4.

В результате проведенного анализа выявлено, что в существующих условиях перевод жилых домов в вышеуказанных населенных пунктах на pelletное топливо невозможен, в связи с высокой стоимостью теплогенерирующего оборудования для потенциальных потребителей, а также стоимостью pelletт. В целях урегулирования данной ситуации и обеспечения конкурентоспособности pelletного топлива на рынке требуется обеспечить снижение стоимости pelletт с 4545 руб./м<sup>3</sup> до 1300 руб./м<sup>3</sup>. Достижение подобных результатов возможно путем принятия следующих мер государственной поддержки:

1) субсидирование затрат на приобретение оборудования по производству pelletт;

2) субсидирование затрат на приобретение техники, участвующей в процессе производства конечной продукции и заготовке сырья;

3) оказание содействия организациям, осуществляющим производство pelletт в предоставлении лесных участков, для заготовки сырьевой базы, на минимальном расстоянии от места существующего или планируемого производства pelletного топлива.

Кроме того, одним из эффективных вариантов государственной поддержки может являться субсидирование организациям-производителям pelletного топлива разницы между коммерческой стоимостью топлива и ценой установленной для продажи населению. Реализация данной меры поддержки, при условии массового перехода населения с дровяного на pelletное топливо, потребует привлечения средств бюджета в размере 332063 тыс. рублей/год.

В целях урегулирования ситуации с высокой стоимостью теплогенерирующего оборудования целесообразно обеспечить государственную поддержку граждан, осуществляющих его установку в индивидуальных жилых домах путем предоставления им субсидии на его приобретение. Общая потребность в средствах на оказание данного вида государственной поддержки составит 3 млрд. 733 млн. рублей.

**Заключение.** В проведенных авторами исследованиях определены данные населенные пункты. В целях определения экономической целесообразности перевода потребителей с дровяного на pelletное топливо проведен сравнительный анализ удельных годовых затрат на одного потреби-

теля - индивидуальный жилой дом с учетом стоимости пеллет на территории Тюменской области и близлежащих регионов, а также стоимости теплогенерирующего оборудования. В результате проведенного анализа выявлено, что в существующих условиях данный перевод затруднителен. В целях урегулирования данной ситуации авторами предлагается принятие комплекса мер государственной поддержки. В рамках региональной содействия реализация вышеуказанных мер государственной поддержки позволит обеспечить перевод 19 649 жилых домов в 571 населенном пункте, газификация которых не целесообразна, с печного отопления на автоматизированные пеллетные котлы. В результате перевода общий объем потребления пеллет составит 255,437 тыс. м<sup>3</sup>/год. Ориентировочный объем средств направляемых населением на приобретение топлива составит 1332,132 млн.рублей/год.

## Литература

1. Наговицына Э.В., Швабауэр Ю.И. Основные направления инновационного развития сферы жилищно-коммунального хозяйства в России. В сб. ст. : «Общество. Наука. Инновации (НПК-2018)» [Электронный ресурс] XVIII Всерос. науч.-практ. конф., 2–28 апреля 2018 г. В 3 т. Т. 3. Технические и физико-математические науки. – Киров : [Изд-во ВятГУ], 2018. – С. 1542-1547.
2. Беляев С. В., Левина М. О роли биомассы в повышении топливно-энергетического потенциала регионов / Resources and Technology, 2019. Т.16. № 4, С.25-36.
3. Политикова Н.А., Таранов А.С., Шешукова Н.Я. Экономическое обоснование адаптации систем теплоснабжения к территориальным особенностям / Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2011. № 11 (35). С. 5.
4. Вукович Н.А., Полянская О.А. Биоэнергетика как драйвер развития зеленой экономики в России / Beneficium. 2020. № 4 (37). С. 4-10.
5. Найман С.М. Биоэнергетические технологии и рациональное природопользование / Экология и промышленность России. 2014. № 9. С. 56-61.
6. Татуев А.А., Ляпунцова Е.В., Овчарова Н.И. Вопросы финансирования отрасли твердого биотоплива в рамках общей модели развития экономики промышленности региона / Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. 2018. № 4-2 (48). С. 3.
7. Lu, H., Robert, W., Peirce, G., Ripa, B., Baxter, L.L. Comprehensive study of biomass particle combustion. Energy and fuel, 22, 2826 – 2839 (2008).
8. Vassilev, S.V., Baxter, D., Andersen, L.K., Vassileva C.G. An overview of the composition and application of biomass ash. Part 1. Phase–mineral and chemical composition and classification. Fuel, 105, 40-76 (2013).

9. Vassilev, S.V., Baxter, D., Andersen, L.K., Vassileva C.G. An overview of the composition and application of biomass ash. Part 11. Mechanisms of ash melting and ash formation of biomass types. Fuel, 117, 152-183 (2014).

10. Технические характеристики пеллетных котлов [Электронный ресурс] - Режим доступа <https://kotel-roteks.ru/pelletnye-kotly> (дата обращения 28.08.2021).

11. Характеристики пеллетного котла DRAGON-Plus 15 [Электронный ресурс] - Режим доступа <https://angor.ru/pelletnyy-kotyol-dragon-plus-15> (дата обращения 30.08.2021).

12. Каталог пеллетных котлов [Электронный ресурс] - Режим доступа [https://kotel-mag.ru/valday/pelletnyiy\\_kotel\\_\\_15vs\\_gsmwi\\_fi](https://kotel-mag.ru/valday/pelletnyiy_kotel__15vs_gsmwi_fi) (дата обращения 28.08.2021)

## On the need for regional assistance in the use of decentralized heat sources in remote settlements

Germanova T.V., Mikhailova L.Yu., Kurilenko N.I.

Industrial University of Tyumen

The issue of the need to transfer individual residential buildings in remote sparsely populated settlements from wood to pellet fuel arose due to the impracticality of gasifying these settlements. In the studies, conducted by the authors in the Tyumen region, these settlements were determined, the feasibility of transferring consumers to pellet fuel was revealed, a comparative analysis of the specific annual costs per consumer - an individual residential building was carried out, taking into account the cost of pellets in this territory and nearby regions, as well as the cost of heat-generating equipment. The amount of funds required for transfer to pellets is calculated. As a result of the analysis, it was found that in the current conditions this transfer is difficult for homeowners. To resolve this situation, the authors propose to adopt a set of measures of state support: subsidizing the costs of acquiring heat-generating equipment and pellets for these settlements and deciding on further support for pellet manufacturers.

Keywords: program of the Tyumen region "Housing and communal services development," decentralized heat sources, pellets, pellet manufacturer, heat-generating equipment, subsidizing homeowners.

## References

1. Nagovitsyna E.V., Shvabauer Yu.I. The main directions of innovative development of the sphere of housing and communal services in Russia. On Sat. Art. : "Society. The science. Innovations (NPK-2018)" [Electronic resource] XVIII All-Russia. scientific-practical Conf., April 2–28, 2018 In 3 volumes. V. 3. Technical and physical and mathematical sciences. - Kirov: [Publishing house of VyatSU], 2018. - S. 1542-1547.
2. Belyaev S. V., Levina M. On the role of biomass in increasing the fuel and energy potential of the regions / Resources and Technology, 2019. V.16. No. 4, pp. 25-36.
3. Politikova N.A., Taranov A.S., Sheshukova N.Ya. Economic substantiation of the adaptation of heat supply systems to territorial features / Management of economic systems: electronic scientific journal. 2011. No. 11 (35). P. 5.
4. Vukovich N.A., Polyanskaya O.A. Bioenergy as a driver of green economy development in Russia / Beneficium. 2020. No. 4 (37). S. 4-10.
5. Naiman S.M. Bioenergy technologies and rational use of natural resources / Ecology and industry of Russia. 2014. No. 9. S. 56-61.
6. Tatiev A.A., Lyapunsova E.V., Ovcharova N.I. Issues of financing the solid biofuel industry in the framework of the general model for the development of the regional industrial economy / Bulletin of the Institute of Friendship of the Peoples of the Caucasus (Theory of Economics and National Economy Management). Economic sciences. 2018. No. 4-2 (48). P. 3.
7. Lu, H., Robert, W., Peirce, G., Ripa, B., Baxter, L.L. Comprehensive study of biomass particle combustion. Energy and fuel, 22, 2826-2839 (2008).
8. Vassilev, S.V., Baxter, D., Andersen, L.K., Vassileva C.G. An overview of the composition and application of biomass ash. Part 1. Phase – mineral and chemical composition and classification. Fuel, 105, 40-76 (2013).
9. Vassilev, S.V., Baxter, D., Andersen, L.K., Vassileva C.G. An overview of the composition and application of biomass ash. Part 11. Mechanisms of ash melting and ash formation of biomass types. Fuel, 117, 152-183 (2014).
10. Technical characteristics of pellet boilers "Electronic resource" - Access mode <https://kotel-roteks.ru/pelletnye-kotly> (date of access 28.08.2021).
11. Characteristics of the pellet boiler DRAGON-Plus 15 "Electronic resource" - Access mode <https://angor.ru/pelletnyy-kotyol-dragon-plus-15> (date of access 30.08.2021).
12. Catalog of pellet boilers "Electronic resource" - Access mode [https://kotel-mag.ru/valday/pelletnyiy\\_kotel\\_\\_15vs\\_gsmwi\\_fi](https://kotel-mag.ru/valday/pelletnyiy_kotel__15vs_gsmwi_fi) (date of access 28.08.2021)

# Совершенствование государственного регулирования ритейла в условиях пандемии COVID-19

**Ерицян Григор Артурович,**

магистрант, факультет государственного управления, кафедра финансового менеджмента, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, eritsyanga@spa.msu.ru

**Жаворонкова Елена Николаевна**

к.э.н., доцент, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, javoronkova@spa.msu.ru

В статье анализируются особенности государственного регулирования сектора розничной торговли в условиях кризиса, в том числе в современных условиях финансово-экономической нестабильности, вызванной пандемией COVID-19. Нами рассматривается развитие сектора розничной торговли (ритейла) в периоды финансово-экономической нестабильности от депрессии 90-х годов до современного кризиса в условиях пандемии. В том числе, сделана попытка выявить «слабые» места государственной антикризисной политики, напрямую повлиявшие на сектор розничной торговли. Кроме того, в статье исследуются возможности использования математических моделей для оценки влияния отдельных факторов, определяющих финансово-экономические показатели сектора розничной торговли, с целью более точного планирования мер государственной поддержки отрасли.

В ходе исследования нами были использованы следующие методы: системный анализ, факторный анализ, финансовый анализ, инструментальный статистического анализа и моделирования.

Результат исследования заключается в том, что при определении ключевых направлений антикризисной политики государства по поддержке сектора розничной торговли целесообразно выявить факторы, влияющие на товарооборот. В дальнейшем возможно применение факторного анализа и моделирования для определения влияния факторов на финансово-экономические показатели деятельности компаний сектора розничной торговли, вырабатывать эффективные управленческие решения и определять меры государственной поддержки, нивелирующие воздействие выявленных факторов.

**Ключевые слова:** государственное регулирование, сектор розничной торговли, факторный анализ, антикризисное управление, кризис.

## **Введение**

В условиях кризиса национальной экономики Российской Федерации и мировой экономики одним из важнейших направлений государственной антикризисной политики выступает восстановление экономической активности населения и хозяйствующих субъектов. В связи с этим первостепенными представляются вопросы государственного регулирования отрасли розничной торговли, непосредственно отражающей динамику конечного потребления и состояние внутреннего спроса населения. Оценка эффективности и совершенствование методов государственного регулирования принимают особое значение в условиях кризиса, вызванного пандемией коронавирусной инфекции. В рамках достижения цели данной статьи проведён анализ развития отечественного сектора розничной торговли Российской Федерации, определены текущие тренды развития российского рынка розничной торговли, представлены результаты оценки текущего состояния государственного регулирования данной сферы экономической деятельности, выработаны рекомендации по совершенствованию государственного, в том числе антикризисного, регулирования сектора торговли.

Цель исследования состояла в уточнении направлений совершенствования государственного регулирования сектора розничной торговли в условиях пандемии.

Задачи исследования включали в себя уточнение места сектора розничной торговли в национальной экономике, оценка воздействия мер государственной поддержки данного сектора экономики в период кризиса, в т.ч. в условиях финансово-экономической нестабильности в условиях пандемии COVID-19, демонстрация на конкретном примере возможностей применения факторного анализа и моделирования для определения мер государственной поддержки компаний сектора розничной торговли в период кризиса.

## **Место сектора розничной торговли в экономике России**

Одним из наиболее динамично и активно развивающихся секторов современной российской экономики выступает розничная торговля. После развала Советского союза и наблюдалось стремительное падение темпов роста большей части отраслей промышленного производства, в том числе

и высокотехнологичных. Переход к рыночной системе экономических отношений привел к стремительному развитию сферы розничной торговли в связи с большей ориентацией на удовлетворение внутреннего спроса и ростом товарного ассортимента в торговых предприятиях за счет более свободного доступа к иностранным оптовым рынкам.

С началом восстановления российской экономики от последствий экономической депрессии 1990-х годов и дефолта 1998 года наблюдается постепенный рост уровня доходов населения. В 2000-х годах рост внутреннего потребления привел к активному росту сектора розничной торговли, одним из

определяющих факторов которого является состояние внутреннего спроса и предложения. Также с 2000-х годов стали активно развиваться процессы концентрации рынка розничной торговли, внедряются новые форматы торговых предприятий, интегрируются информационные технологии и искусственный интеллект в бизнес-процессы, проводится публичное размещение акций крупнейших компаний в секторе ритейла на ведущих отечественных и внешних фондовых рынках (X5 Retail Group L.N., ПАО «Магнит», PLC Lenta).

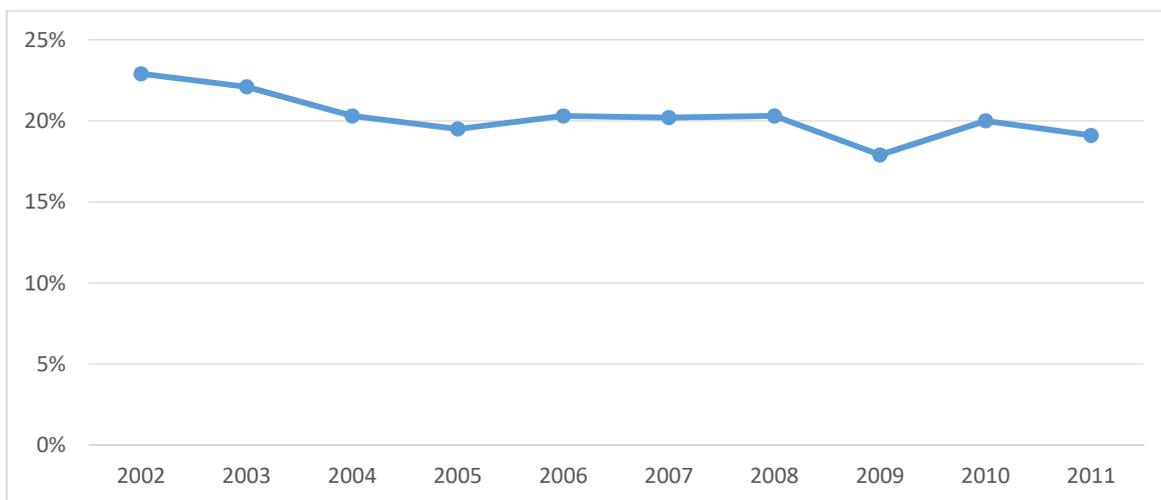


Рисунок 1. Доля сектора торговли в ВВП России в период 2000-2011 гг. [14]

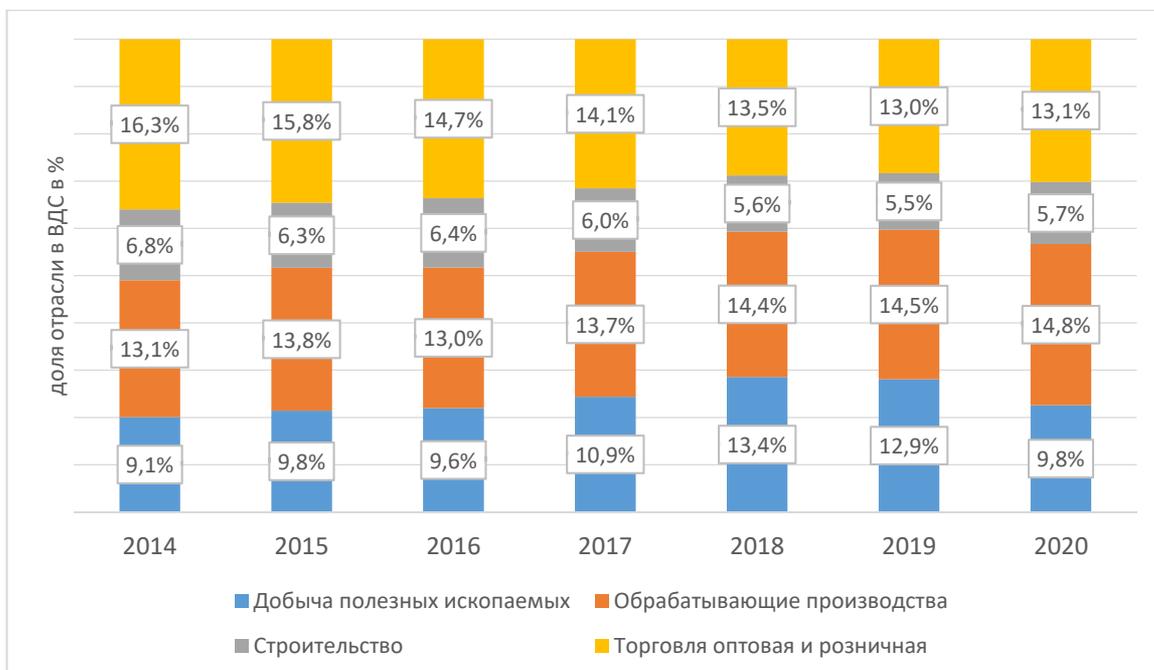


Рисунок 2. Структура валовой добавленной стоимости по отраслям экономики (в текущих ценах, в % к итогу) [6]

В целом на протяжении данного десятилетия прослеживалась высокая доля торговой деятельности в структуре валового внутреннего продукта,

а переменнo и ее рост (см. рис. 1), что отражает как структурные изменения в экономике, связанные с ростом доли сферы услуг, так и серьезные

проблемы, связанные, например, с потребностью в развитии более наукоемких отраслей экономики и роста экономической активности в сферах, связанных созданием высокой добавленной стоимости (финансовый сектор, IT, определенные сегменты сельскохозяйственного производства).

Начиная с 2014 года по настоящее время наблюдается существенное сокращение доли торговой отрасли в структуре валовой добавленной стоимости (ВДС), что обусловлено как внутренними по отношению к экономике факторами, так и внешними. Наибольшее влияние на сокращение доли розничной торговли в структуре ВДС оказали такие внутренние факторы, как замедление роста доходов населения, высокие темпы роста высокотехнологичных отраслей экономики в силу изменения инвестиционного климата и структурных изменений, связанных с необходимостью сокращения сырьевой зависимости и поиска новых возможностей и механизмов управления экономикой, направленных на реализацию национальных интересов страны [12, с.144-148; 15, с.599-608].

На протяжении последних семи лет доля торговой отрасли в экономике России стремительно сокращалась, что вызвано такими внешними факторами, как падение мирового спроса на энергоносители и мировых цен на энергоресурсы, девальвацией национальной валюты и высоким уровнем инфляции. Введение продовольственного эмбарго и прочих ограничений на импорт ряда продовольственных и непродовольственных товаров также привело к существенным трансформациям ассортиментной политики ритейлеров [9, с.193-197], изменению корпоративных стратегий ведущих компаний отрасли торговли, бизнес-процессов и бизнес-моделей торговых предприятий. При этом, несмотря на заметное сокращение доли данного сектора экономики в структуре ВДС, торговая отрасль по-прежнему выполняет очень важную социальную функцию, предоставляя большое количество рабочих мест по сравнению с другими сферами экономической деятельности в стране (18–19% от общей численности занятых в стране).

### **Основные тренды развития российского сектора розничной торговли**

Рассматривая основные направления в развитии российского сектора розничной торговли, можно выделить общие тренды в развитии отрасли в целом и специфические для российского рынка розничной торговли. Так, к глобальным трендам развития сектора розничной торговли можно отнести:

- индивидуализацию ценностного предложения по отношению к конечному потребителю (персонализация клиентов [16, с.53], ориентация на потребности отдельно взятого покупателя, в том числе посредством современных маркетинговых технологий, например, контекстной рекламы);

- структурные изменения в секторе в сторону роста сегмента электронной торговли под влиянием цифровой революции [11, с.15-18; 13, с.78-84];

- популяризацию новых бизнес-моделей «омниканальных магазинов», основа которых заключается в отсутствии привязанности к определенному формату взаимодействия с потребителями [20, с.32-41; 28];

- активное внедрение технологий искусственного интеллекта и больших данных в бизнес-процессы ведущих ритейлеров на всех этапах реализации продукции [6, с. 599-608];

- постепенное сокращение доли занятых в секторе в связи с активным внедрением онлайн-форматов торговли, сокращением доли гипермаркетов в структуре магазинов розничной торговли и изменениями в потребительском поведении новых поколений потребителей, вызванное сменой ценностных ориентиров [3, с.42-46].

В настоящее время российский рынок розничной торговли развивается в условиях интеграции в мировую экономику и в связи с переходом к рыночной модели экономических отношений характеризуется наличием в нем выделенных выше глобальных трендов. При этом представляется, что помимо выделенных тенденций, связанных с фундаментальными изменениями в развитии общества в целом, вызванных научно-техническим прогрессом и сменой поколений, целесообразно выделить также специфические тренды развития российского сектора розничной торговли. К основным трендам развития российского рынка ритейла представляется возможным отнести:

- рост уровня концентрации в секторе в связи с проведением крупных M&A между крупнейшими компаниями сектора в целях увеличения рыночной власти и большего улучшения показателей экономической деятельности [1, с.82-94];

- возрастание роли маркетинговых технологий, обеспечивающих значительную долю выручки крупнейших компаний в секторе в условиях рыночной экономики (в 2019 году на продажи в рамках маркетинговых мероприятий пришлось более 50 % выручки розничных сетей) [10, с.10-16];

- вхождение на рынок розничной торговли компаний из других секторов экономики (ПАО «Сбербанк», Yandex Inc.);

- сокращение доли малых и средних предприятий в отраслевых показателях розничной торговли, а также уход иностранных компаний из российского рынка ритейла, вызванный их меньшей конкурентоспособностью по сравнению с отечественными компаниями, а также общим ухудшением макроэкономической ситуации, вызванной западными санкциями и пандемией коронавирусной инфекции COVID-19;

- выход отечественных компаний, занятых в сфере электронной коммерции, на IPO для повышения инвестиционной привлекательности и привлечения дополнительных финансовых ресурсов для развития (Детский мир, OZON, Fix Price);
- усиление контроля цен товаров и услуг, предоставляемых крупнейшими предприятиями со стороны антимонопольных органов [7, с. 28-33].

### **Текущее состояние государственного регулирования розничной торговли в Российской Федерации**

В рамках выделенных трендов и, в особенности в условиях социально-экономического кризиса, вызванного пандемией коронавирусной инфекцией COVID-19, существенную роль в развитии российского сектора розничной торговли играет государство.

Государственное регулирование российского сектора розничной торговли осуществляется в большей части посредством применения тех или иных прямых методов воздействия. Базовым нормативно-правовым актом, на основе которого в России государством регулируется деятельность хозяйствующих субъектов в сфере розничной торговли, является Федеральный закон от 28.12.2009 N 381-ФЗ "Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации".

В рамках данного закона выделяются следующие методы государственного регулирования розничной торговли:

- установление требований к организации и осуществлению торговой деятельности;
- антимонопольное регулирование рынка розничной торговли;
- информационное обеспечение в области торговой деятельности;
- государственный и муниципальный контроль (надзор);
- установление или регулирование цен в предусмотренных законодательством случаях [22].

Стоит отметить, что в Федеральный закон от 28.12.2009 № 381-ФЗ, действующий на протяжении одиннадцати лет, внесено пятнадцать поправок, что свидетельствует о неустойчивости норм, регулирующих торговую деятельность, а также об отсутствии прогнозируемости развития сектора в будущем в условиях непредсказуемости внешней среды деятельности торговых предприятий. Одной из главных причин принятия Закона, регулирующего деятельность торговых предприятий, стала необходимость сокращения возможностей привлечения дополнительных оборотных средств производителей крупными розничными торговыми сетями, которые сформировались в результате

консолидации сектора в 2000-х годах и ограничили каналы сбыта для производителей [23, с.43-50].

Стоит отметить, что в данном нормативно-правовом акте, имеются пробелы, оказывающие существенное влияние на уровень конкуренции, возможность определения сегментов сектора торговли. По оценке Л.В. Андреевой, определенные Законом основные понятия в области торговли носят общий характер и непосредственно не применяются на практике [2, с.35-42], в связи с чем торговые предприятия во взаимодействии с другими субъектами экономики и между собой руководствуются государственными стандартами, принятыми в 2009 и 2013 годах.

Существующие на данный момент ГОСТ Р 51773-2009 «Услуги торговли. Классификация предприятий торговли» [5] и ГОСТ Р 51303-2013 «Торговля. Термины и определения» [4] определяют терминологию, применяемую торговыми организациями в рамках собственной деятельности по реализации товаров и услуг конечным потребителям, выделяют основные различия между предприятиями основных сегментов сектора (например, между оптовой и розничной торговлей), определяют виды торговых предприятий и специфику их деятельности. Государственные стандарты, представляя собой документы рекомендательного характера, играют важную роль в саморегулировании отрасли, обеспечивая повышение качество предоставляемых товаров и услуг.

На данный момент происходит формирование основных направлений государственного регулирования торговой отрасли, о чем свидетельствует принятый в 2009 году отраслевой закон, определяющий цели, методы государственного регулирования, полномочия органов публичной власти в сфере регулирования торговой деятельности, а также возможности трансляции интересов торговых предприятий через общественные ассоциации, отстаивающие интересы отрасли в рамках реализуемой государственной политики.

### **Оценка эффективности государственного регулирования розничной торговли в условиях кризиса, вызванного пандемией COVID-19**

В условиях кризисных явлений, вызванных пандемией COVID-19 и наблюдаемых в социально-экономической сфере в целом, роль государства в управлении экономическими отношениями значительно возрастает, что проявляется и в сфере розничной торговли.

Если спрос на товары и услуги предприятий продовольственного ритейла довольно устойчив и слабо подвержен циклическим колебаниям, то для прочих торговых предприятий, реализующих непродовольственные товары, макроэкономическая конъюнктура может оказывать определяющее

влияние на финансовые и прочие показатели деятельности. В условиях текущего социально-экономического кризиса только в 2020 году, по данным Росстата, оборот розничной торговли непродовольственными товарами в России упал на 5,2% [8, с.83], что также было вызвано вводимыми Правительством РФ ограничениями для предотвращения распространения коронавирусной инфекции COVID-19.

В рамках регулирования розничной торговли в условиях кризиса основными задачами государства выступают нивелирование угроз нарастания социальной напряженности среди населения и бизнеса, обеспечение макроэкономической стабильности, введение мер государственной поддержки предприятиям для сокращения затрат и обеспечения возможностей быстрого восстановления деловой активности в посткризисный период.

В контексте современного социально-экономического кризиса в РФ, начиная с 2020 года Правительство стало активно прибегать к такому методу регулирования торговой деятельности, определенном Федеральным законом от 28.12.2009 № 381-ФЗ «Об основах государственного регулирования торговой деятельности», как антимонопольное регулирование рынка розничной торговли, а также принимает меры государственной поддержки системообразующих предприятий и субъектов МСП, в том числе занятых в сфере торговли.

В августе 2021 года Федеральной антимонопольной службой Российской Федерации в рамках антимонопольного регулирования рынка розничной торговли и в связи с многочисленными обращениями граждан, связанными с необоснованным ростом цен на социально значимые продукты, проводятся контрольные мероприятия в ведущих розничных торговых сетях (ПАО «Магнит», X5 Retail Group N.V.) на предмет антиконкурентного сговора [21; 24]. В случае выявления сговора крупнейшие компании сектора розничной торговли, лидирующие по годовой выручке, понесут значительные убытки в связи со штрафами, составляющими до 10-15% от годовой выручки, что может сказаться на инвестиционной привлекательности крупнейших предприятий отрасли для инвесторов на фондовых рынках.

В настоящее время государственная поддержка системообразующих предприятий национальной экономики, направленная на поддержку их финансового состояния, предоставляется в форме:

- субсидий в целях полного или частичного финансового возмещения затрат в связи с реализацией товаров;
- отсрочки или рассрочки по уплате налогов, авансовых платежей по налогам;

- государственных гарантий Российской Федерации по кредитам или облигационным займам [19].

Эффективность данного механизма поддержки системообразующих предприятий, занятых, в том числе, в секторе розничной торговли, неоднородна. С одной стороны, существенной проблемой для реализации данного механизма представляется бюрократизация самой процедуры получения помощи, которая выражается в требовании еженедельной и ежемесячной передачи сведений касательно использования предоставленных государством субсидий и иных мер поддержки, следствием чего становится рост административных расходов, а также чрезмерно высокая нагрузка на управленческий персонал.

С другой стороны, в текущих условиях отсутствует необходимость оказания государственной поддержки системообразующим предприятиям в торговой отрасли в связи с более высоким уровнем устойчивости, особенно учитывая более тяжелое состояние средних и малых торговых предприятий. Индикатором слабой результативности государственной поддержки финансовой устойчивости системообразующих предприятий, помимо этого, можно отметить маленькую долю компаний (около 9-10% от общего количества системообразующих предприятий), которые в итоге обратились за ней.

В рамках государственной поддержки малого и среднего бизнеса, занятого, в том числе и в сфере торговли, принято Постановление Правительства N 434 от 03.04.2020 «Об утверждении перечня отраслей российской экономики, в наибольшей степени пострадавших в условиях ухудшения ситуации в результате распространения новой коронавирусной инфекции», в качестве мер государственной поддержки средних и малых предприятий выделяется лишь предоставление кредитных каникул по возвращению займов [18]. В то же время более широкая государственная поддержка малому и среднему бизнесу в форме отсрочки налоговых платежей и страховых взносов не затрагивает сектор ритейла и предоставляется предприятиям, сфера экономической деятельности которой определяется Постановлением N 409 от 02.04.2020 «О мерах по обеспечению устойчивого развития экономики» (например, авиаперевозки, культура, гостиничный бизнес, общественное питание и проч.) [25; 17].

Оценивая значимый ущерб, нанесенный финансовой устойчивости предприятий непродовольственного ритейла, на наш взгляд, имелись веские основания для включения также и розничной торговли непродовольственными товарами в перечень секторов экономики, по отношению к которым применялись вводимые отсрочки, особенно учитывая включение данной отрасли в перечень наиболее пострадавших.

### **Основные направления государственной политики в сфере регулирования торговли в условиях кризиса**

Представляется, что основные направления развития мер государственного регулирования торговой деятельности в первую очередь целесообразно связать с совершенствованием нормативно-правовой базы, устанавливающей правила ведения торговой деятельности, а также с защитой конкуренции в отрасли. В настоящее время одной из главных проблем Федерального закона от 28.12.2009 № 381-ФЗ «Об основах государственного регулирования торговой деятельности», определяющего основы государственного регулирования торговой деятельности, является отсутствие единого подхода в сфере защиты конкуренции в разных сегментах сектора розничной и оптовой торговли.

Одним из возможных направлений совершенствования законодательства в сфере торговой деятельности выступает «возвращение» содержащихся в законе о торговле антимонопольных норм в межотраслевой закон «О защите конкуренции», а также обеспечение большей эффективности и скорости разрешения судебных споров субъектов рынка, в особенности малых и средних [23, с.43-50]. В рамках антимонопольного регулирования сферы торговли основной задачей антимонопольных органов может стать предупреждение и предотвращение нарушений законодательства в сфере защиты конкуренции со стороны крупнейших торговых сетей.

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в рамках борьбы с социально-экономическим кризисом 2020 года, вызванного пандемией, также выработало рекомендации по совершенствованию регулирования торговой деятельности странами в условиях социально-экономической нестабильности. По рекомендациям ОЭСР, государствам-членам организации для смягчения последствий, вызванных кризисом, определены следующие меры в рамках государственной политики:

- обеспечение доступности мер государственной поддержки по поддержанию ликвидности торговых предприятий вне зависимости от их размера;
- содействие ретейлерам в решении проблем с нехваткой рабочей силы, в том числе посредством предоставления рекомендаций по стандартам охраны труда и техники безопасности в условиях пандемии;
- поддержка предприятий розничной торговли в реализации мер социального дистанцирования;
- защита конкуренции посредством принятия антимонопольных мер в целях замедления роста концентрации в отрасли в условиях кризиса;

- создание условий для диверсификации каналов продаж предприятий малого и среднего бизнеса, в частности упрощение их выхода в сектор электронной торговли [27].

В целом, предлагаемые ОЭСР меры могут способствовать частичному сглаживанию последствий кризиса для отрасли, при этом принимаемые государствами антикризисные меры, в первую очередь, направлены на поддержание ликвидности крупных компаний. В Великобритании Банком Англии реализуется программа корпоративного финансирования Covid (CCFF) [26], в рамках которой поддерживается ликвидность лишь тех компаний, которые имеют возможность выпускать ценные бумаги в обращение на ведущих фондовых рынках.

Принимаемые правительствами антикризисные меры, в отличие от мер поддержки финансовых регуляторов, также влияют на ликвидность всех субъектов рынка розничной торговли, поскольку оказывают влияние на снижение налоговой нагрузки. При этом большое значение также имеют вводимые ограничения в отношении текущей деятельности, ухудшении финансового положения конечных потребителей, а также сокращении производства реализуемых в сфере торговли товаров и услуг.

Для определения основных направлений антикризисной политики государства по поддержке сектора розничной торговли нами были выделены факторы, влияющие на товарооборот. Для определения факторов была использована линейная модель множественной регрессии.

В рамках модели нами были учтены следующие негативные факторы, препятствующие развитию сектора: дефицит финансовых средств, высокая налоговая нагрузка, высокая стоимость аренды торговых площадей, высокая конкуренция со стороны остальных участников рынка. Основой выборки для построения модели послужили данные ежеквартальных статистических исследований Росстата. Уравнение модели, отражающее степень влияния выделенных выше факторов на темп прироста товарооборота, можно составить в следующем виде:

$$y = f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6), \quad (1.0)$$

где  $x_1$  – недостаточный платежеспособный спрос,  $x_2$  – дефицит финансовых средств,  $x_3$  – высокие налоги,  $x_4$  – высокая арендная плата помещений,  $x_5$  – высокая конкуренция со стороны остальных торговых организаций,  $x_6$  – высокие транспортные расходы,  $y$  – темп прироста товарооборота розничной торговли.

В результате математических расчетов нами была получена следующая модель:

$$\hat{y} = 0,49 + 0,032x_1 - 0,008x_2 + 0,002x_3 - 0,0027x_4 - 0,00889x_5 - 0,0052x_6 + \varepsilon. \quad (2.0)$$

Согласно параметрам полученной нами модели, бета-коэффициенты, определяющие силу влияния учтенных факторов  $x_i$  на темп прироста товарооборота розничной торговли, получили следующие значения:

$\beta_0 = 0,49$  (определяет степень влияния факторов, не учтенных в модели);

$\beta_1 = 0,032$  (определяет степень влияния факторов, связанных с недостаточным платежеспособным спросом);

$\beta_2 = -0,008$  (определяет степень влияния факторов, связанных с дефицитом финансовых средств);

$\beta_3 = 0,002$  (определяет степень влияния факторов, связанных с налогообложением);

$\beta_4 = -0,0027$  (определяет степень влияния факторов, связанных с высокой стоимостью арендной платы помещений);

$\beta_5 = -0,00889$  (определяет степень влияния факторов, связанных с уровнем конкуренции в секторе розничной торговли);

$\beta_6 = -0,0052$  (определяет степень влияния факторов, связанных со стоимостью транспортных расходов).

Исходя из рассчитанных коэффициентов регрессии,  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$ , можно сделать вывод о том, что наиболее значимыми факторами деловой активности, оказывающими негативное влияние на товарооборот, являются дефицит финансовых средств, высокая арендная плата помещений, высокая конкуренция со стороны остальных торговых организаций.

На основе результатов, полученных посредством построения линейной модели множественной регрессии, можно сделать вывод о том, что основной акцент в государственном регулировании торговой отрасли, в первую очередь, должен быть направлен на реализацию следующих мер:

- совершенствование налогового регулирования предприятий сектора розничной торговли;
- ужесточение антимонопольного надзора над слияниями и поглощениями в секторе и пресечение нарушений антимонопольного законодательства крупными «игроками» рынка посредством проведения внеплановых контрольных мероприятий;
- обеспечение государственной поддержки малому и среднему бизнесу (временные налоговые льготы, информационная поддержка, развитие торговой инфраструктуры, в том числе и цифровой), занятому в основном в жилых зонах, в частности, в условиях финансово-экономической нестабильности в 2020 году;
- проведение мероприятий по повышению финансовой грамотности и обеспечение доступности инструментов денежного рынка для решения проблемы, связанной с нехваткой финансовых

средств в рамках текущей деятельности предприятий.

### **Заключение**

Сектор торговли выступают связующим звеном между производителем и конечным потребителем товаров и услуг. После развала СССР переход к рыночной экономике привел к стремительному развитию сектора розничной торговли. При этом, несмотря на заметное сокращение доли данного сектора экономики в структуре ВДС в течение последних десяти лет, торговая отрасль по-прежнему выполняет очень важную социальную функцию, обеспечивая большим количеством рабочих мест по сравнению с другими сферами экономической деятельности в стране.

В период пандемии коронавирусной инфекции COVID-19 наблюдалась необходимость в принятии мер государственной поддержки малых и средних предприятий, занятых в сфере розничной торговли непродовольственными товарами, при этом эффективность принятых Правительством мер государственной поддержки оказалась неоднозначной, поскольку, с одной стороны, применяемый механизм поддержки финансовой устойчивости системообразующих предприятий охватывает лишь ведущие торговые сети, занятые в сфере торговли продовольственными товарами, спрос на который более устойчив в условиях кризиса. С другой стороны, меры государственной поддержки малого и среднего бизнеса не затрагивают такие отрасли экономики, как сектор торговли непродовольственными товарами, товарооборот которой только за апрель 2020 год по сравнению с предыдущим периодом упал на 40%.

В целях совершенствования антикризисной государственной политики сфере регулирования торговой деятельности, на наш взгляд, необходимо принятие научно обоснованных решений, в связи с чем в статье была предпринята попытка проведения моделирования степени влияния факторов, оказывающих негативное влияние на экономические показатели, отражающие состояние и развитие сектора розничной торговли. Исходя из построенной линейной модели множественной регрессии, определяющей степень негативного влияния выделенных в исследовании факторов на оборот розничной торговли, выделяются основные направления совершенствования мер государственного регулирования сектора розничной торговли.

### **Литература**

1. Айзинова И.М. Розничная торговля в РФ в системе экономических и социальных координат. Часть I. Отраслевые проблемы розничной торговли // Проблемы прогнозирования. 2019. №1 (172). С.82-94.

2. *Андреева Л.В.* Стандартизация в системе правового регулирования торговой деятельности // Актуальные проблемы российского права. 2018. №2 (87). С.35-42.
3. *Белова Л.А., Верона Л.И.* Современные тренды российской розничной торговли // ЕГИ. 2021. №1(33). С.42-46.
4. ГОСТ Р 51303-2013. Национальный стандарт Российской Федерации. Торговля. Термины и определения (утв. Приказом Росстандарта от 28.08.2013 N 582-ст) (ред. от 22.04.2020) // URL:[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_167655/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_167655/). (дата обращения: 02.07.2021г.).
5. ГОСТ Р 51773-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Услуги торговли. Классификация предприятий торговли (утв. и введен в действие Приказом Росстехрегулирования от 15.12.2009 N 771-ст) // URL:<http://docs.cntd.ru/document/1200079743>. (дата обращения: 14.06.2021г.).
6. Данные по разделам ОКВЭД. Структура валовой добавленной стоимости по отраслям экономики / Федеральная служба государственной статистики. 2020. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/TD3ReW7K/str1.xls> (дата обращения: 06.01.2021).
7. *Иванова Н.В.* Концептуальные основы развития розничной торговли в современных условиях // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2020. № 8 (190). С. .
8. Информация о социально-экономическом положении России, январь-декабрь 2020 года. Доклад. М.: Росстат, 2020. С.83. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/6WHhWc1N/oper-12-2020.pdf> (дата обращения: 28.08.2021)
9. *Косарева О.А.* Современные тенденции развития розничной торговли и перспективные форматы розничных магазинов // Бизнес. Образование. Право. 2019. № 1 (46). С. 193-197
10. *Красюк И.А., Назарова Э.А.* Маркетинговые технологии в организации бизнес-процессов розничной торговли // Практический маркетинг. 2019. № 7 (269). С. 10–16
11. *Медведева О.С., Ананьева В.А.* Особенности развития интернет-маркетинга в сфере розничной торговли // Инновационная экономика и современный менеджмент. 2019. № 3. С. 15-18.
12. *Милета. В. И., Сергеева А. А.* Анализ состояния сферы розничной торговли в России // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. №5-2. С. 144-148.
13. *Мунши А.Ю., Александрова Л.Ю., Мунши А.Ш.* Оценка состояния и тренды развития розничной торговли России // Вестник РУК. 2020. №2 (40). С.78-84.
14. Национальные счета. Валовая добавленная стоимость по отраслям экономики (в текущих ценах 2002-2011. Федеральная служба государственной статистики. 2020. // URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/TD3ReW7K/str1.xls> (дата обращения: 06.01.2021).
15. *Панасенко С.В., Стукалова И.Б., Мазунина Т.А.* Направления развития современной розничной торговли // Российское предпринимательство. 2018. №3. С. 599-608.
16. *Панкова Н.В., Богатырева С.В.* Глобальный рынок розничной торговли: основные тренды, адаптационные технологии бизнеса // УЭКС. 2017. №4 (98). С.53.
17. Постановление Правительства РФ от 02.04.2020 N 409 (ред. от 07.11.2020) "О мерах по обеспечению устойчивого развития экономики" // URL:[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_349463/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_349463/). (дата обращения: 06.01.2021).
18. Постановление Правительства РФ от 03.04.2020 N 434 (ред. от 16.10.2020) "Об утверждении перечня отраслей российской экономики, в наибольшей степени пострадавших в условиях ухудшения ситуации в результате распространения новой коронавирусной инфекции" // URL:[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_349344/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_349344/). (дата обращения: 18.07.2021).
19. Постановление Правительства РФ от 10.05.2020 N 651 "О мерах поддержки системообразующих организаций" (вместе с "Правилами отбора организаций, включенных в отраслевые перечни системообразующих организаций Российской экономики, претендующих на предоставление в 2020 году мер государственной поддержки") // URL:[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_352128/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_352128/). (дата обращения: 18.07.2021).
20. *Синявская Е.Е.* Современные парадигмы российского ритейла // Петербургский экономический журнал. 2020. №3. С. 32-41.
21. ФАС России проводит антикартельные проверки крупнейших торговых сетей. Официальный сайт Федеральной антимонопольной службы Российской Федерации. URL: <https://fas.gov.ru/news/31429>. (дата обращения: 08.09.2021).
22. Федеральный закон "Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации" от 28.12.2009 N 381-ФЗ (последняя редакция) // URL:[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_95629/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95629/).(дата обращения: 15.06.2021).
23. *Чеглов В.П.* Проблемы регулирования торговой деятельности в Российской Федерации и пути их решения // Вестник Нижегородского университета им. Н.И.Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2019. №3 (55). С. 43-50.
24. *Agarwal J., Wu T.* Factors influencing growth potential of e-commerce in emerging economies: an institution-based N-OLI framework and research proposition // Thunderbird International Business Review. 2015. №57(3).

25. Catherine S., Joyce S. Future retailing strategies in grocery retailing // *Aegaeum journal*. 2021. №8. P. 29-33.

26. CCFF results and usage date. Bank of England. URL:

<https://www.bankofengland.co.uk/markets/bank-of-england-market-operations-guide/results-and-usage-data> (дата обращения: 17.02.2020).

27. COVID-19 and the retail sector: impact and policy responses. OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19). OECD. 2020. URL: <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/covid-19-and-the-retail-sector-impact-and-policy-responses-371d7599/> (дата обращения: 04.09.2021)

28. Wassan S. Impact of digitalization on retailers and its future trends // *Materials Today: Proceedings*. 2021.

#### Improving government administration of retail in the context of a pandemic COVID-19

Eritsyan G.A., Zhavoronkova E.N.

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation.

The article considers the features of government administration of the retail in the context of the crisis, including in modern conditions of financial and economic instability caused by the COVID-19 pandemic. This article considers the development of the retail trade sector in the post-Soviet period, its role in the country's economy in comparison with other industries based on the gross value-added indicator by economic sectors. At the same time, the article analyzes the state's measures to support retail during periods of financial and economic instability from the depression of the 90s to the modern crisis in the context of a pandemic. An attempt was made to identify the "weak" points of the state anti-crisis policy that directly affected the retail sector. In addition, the article examines the possibilities of using mathematical models to assess the impact of individual factors that determine the financial and economic indicators of the retail sector, to plan measures of state support more accurately for the industry. During the study, we used the following methods: system analysis, factor analysis, financial analysis, statistical analysis and modeling tools.

The result of the study is that when determining the key directions of the state's anti-crisis policy to support the retail trade sector, it is advisable to identify the factors affecting the turnover. In the future, it is possible to use factor analysis and modeling to determine the impact of factors on the financial and economic performance of companies in the retail sector, to develop effective management decisions and determine state support measures that level the impact of the identified factors.

Keywords: government administration, retail sector, retail, factor analysis, crisis management, crisis.

#### References

1. Aizinova I.M. (2019) Retail in the Russian Federation in the economic and social context. Part I. Industry-specific problems in retail. *Problemy prognozirovaniya*. Moscow. No 1(172). P.82-94.
2. Andreeva L.V. (2018) Standardization in the system of the legal regulation of trading activity. *Aktual'nyye problemy rossiyskogo prava*. Moscow. No 2(87). P. 35-42.
3. Belova L.A., Verona L.I. (2021) Modern trends in russian retail. *Estestvenno-gumanitarnye issledovaniya*. Krasnodar. No 1(33). P.42-46.
4. GOST R 51303-2013. National Standard of the Russian Federation. Trading. Terms and definitions (approved by the Order of Rosstandart of 28.08.2013 N 582-st) (ed. of 22.04.2020) // URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_167655/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_167655/) (date of the application: 02.07.2021 r.).
5. GOST R 51773-2009. National Standard of the Russian Federation. Trade services. Classification of trade enterprises (approved and put into effect by the Order of Rostec Regulation dated 15.12.2009 N 771-st) // URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200079743>. (date of the application: 14.06.2021).
6. Data on OKVED sections. The structure of gross value added by economic sectors // Federal State Statistics Service. 2020. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/TD3ReW7K/str1.xls> (date of the application: 06.01.2021).
7. Ivanova N.V. (2020) Conceptual bases of retail trade development in modern conditions. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*. Samara. No 8(190). P. 28-33.
8. Information on the socio-economic situation of Russia, January-December 2020. Report. Moscow: Rosstat, 2020. p.83. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/6WHhWc1N/oper-12-2020.pdf> (date of the application: 28.08.2021)
9. Kosareva O.A. (2019) Modern tendencies of development of retail trade and future formats of retail stores. *Biznes. Obrazovaniye. Pravo*. Volgograd. No 1(46). P. 193-197.
10. Krasnyuk I.A., Nazarova E.A. (2019) Marketing technologies in the organization of business processes of retail trade. *Prakticheskij marketing*. Moscow. No 7 (269). P. 10-16.
11. Medvedeva O.S., Anan'yeva V.A. (2019) Osobennosti razvitiya internet-marketinga v sfere roznichnoy trgovli [Specificity of the development of Internet marketing in the retail sector]. *Innovatsionnaya ekonomika i sovremennyy menedzhment*. Moscow. No 3. P. 15-18.
12. Mileta B.I., Sergeeva A.A. (2019) Analysis of the state of the retail trade sphere in Russia. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika*. Novosibirsk. No 5-2. P. 144-148.
13. Munshi A.YU., Alexandrova L.YU. Munshi A. SH. Evaluation of the state and development trends of Russia retail trade. *Rossiyskiy universitet kooperatsii*. Cheboksary. No 2(40). P. 78-84.
14. National accounts. Gross value added by economic sectors (in current prices 2002-2011). Federal State Statistics Service. 2020. // URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/TD3ReW7K/str1.xls> (date of the application: 06.01.2021).
15. Panasenko S.V., Stukalova I.B., Mazunina T.A. (2018) Directions of modern retail trade. *Rossiyskoe predprinimatel'stvo*. Moscow. No 3. P. 599-608.
16. Pankova N.V., Bogatyreva S.V. (2017) Global'nyy rynek roznichnoy trgovli: osnovnyye trendy, adaptatsionnyye tekhnologii biznesa [Global retail market: main trends, business adaptation technologies]. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyy nauchnyy zhurnal*. Kislovodsk. No 4(98). P. 53.
17. Decree of the Government of the Russian Federation of 02.04.2020 N 409 (ed. of 07.11.2020) "On measures to ensure sustainable economic development" // URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_349463/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_349463/). (date of the application: 06.01.2021).
18. Decree of the Government of the Russian Federation of 03.04.2020 N 434 (ed. of 16.10.2020) "On approval of the list of sectors of the Russian economy most affected by the deterioration of the situation as a result of the spread of a new coronavirus infection" // URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_349344/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_349344/). (date of the application: 18.07.2021).
19. Decree of the Government of the Russian Federation of 10.05.2020 N 651 "On measures to support system-forming organizations" (together with the "Rules for the selection of organizations included in the sectoral lists of system-forming organizations of the Russian economy applying for state support measures in 2020") // URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_352128/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_352128/). (date of the application: 18.07.2021).
20. Sinyavskaya E.E. (2020) Modern paradigms of russian retail. *Peterburgskiy ekonomicheskij zhurnal*. Sankt-Peterburg. No 3. P. 32-41.
21. The FAS of Russia conducts anti-cartel inspections of the largest retail chains. Official website of the Federal Antimonopoly Service of the Russian Federation. URL: <https://fas.gov.ru/news/31429>. (date of the application: 08.09.2021).
22. Federal Law "On the basics of state regulation of trading activities in the Russian Federation" dated 12/28/2009 No. 381-FZ (latest edition) // URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_95629/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95629/). (date of the application: 15.06.2021).
23. Cheglov V.P. (2019) Trade regulation problems in the Russian Federation and ways of their solution. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N. I. Lobachevskogo. Seriya: Sotsial'nyye nauki. Nizhnij Novgorod*. No 3(55). P. 43-50.
24. Agarwal J., Wu T. (2015) Factors influencing growth potential of e-commerce in emerging economies: An institution-based N-OLI framework and research propositions // *Thunderbird International Business Review*. Vol. 57. № 3. P. 197-215.
25. Catherine S., Joyce S. (2021) Future retailing strategies in grocery retailing // *Aegaeum journal*. 2021. №8. P. 29-33.
26. CCFF results and usage date. Bank of England. URL: <https://www.bankofengland.co.uk/markets/bank-of-england-market-operations-guide/results-and-usage-data> (date of the application: 17.02.2020).
27. COVID-19 and the retail sector: impact and policy responses. OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19). OECD. 2020. URL: <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/covid-19-and-the-retail-sector-impact-and-policy-responses-371d7599/> (date of the application: 04.09.2021).
28. Wassan S. (2021) Impact of digitalization on retailers and its future trends // *Materials Today: Proceedings*. 2021.

# Разработка жилищного баланса города как основа развития жилищного фонда и сферы жилищного строительства (на примере города Красноярска)

## Саенко Ирина Александровна,

доктор экономических наук, профессор кафедры проектирования зданий и экспертизы недвижимости, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», isaenko@sfu-kras.ru

## Сарченко Владимир Иванович,

доктор экономических наук, профессор кафедры проектирования зданий и экспертизы недвижимости, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», vsarchenko@sfu-kras.ru

## Кашина Екатерина Владимировна,

доктор экономических наук, профессор кафедры бизнес-информатики и моделирования бизнес-процессами, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», ekashina@sfu-kras.ru

## Хиревич Сергей Анатольевич,

кандидат экономических наук, доцент кафедры проектирования зданий и экспертизы недвижимости, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», skhirevich@sfu-kras.ru

В статье рассмотрены методические и практические аспекты составления жилищного баланса на примере города Красноярска с учетом показателей его демографического и социально-экономического развития. Жилищный баланс является инструментом оценки и основой для развития жилищного фонда и жилищного строительства, что способствует формированию комфортных жилищных условий и в целом жилищной сферы. Составление жилищного баланса для города Красноярска на основе комплексного системного подхода в исследовании с использованием данных статистической и аналитической информации Федеральной службы государственной статистики, Центрального Банка Российской Федерации, данных АО «ДОМ.РФ», сайта администрации г. Красноярска и пр. позволило также разработать рекомендации для девелоперов города в целях развития объектов нового жилищного строительства и комплексного развития территорий.

**Ключевые слова:** жилищный баланс, жилищное строительство, показатели жилищной сферы, развитие, город

*Работа выполнена в рамках проекта «Исследование сложившейся структуры и типологии жилища с разработкой рекомендаций по оптимальному балансу квартир, учитывающему демографические и социальные факторы, а также весь спектр потребностей населения (на примере г. Красноярска)», поддержанного КГАУ «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках Целевого конкурса прикладных научных исследований, направленных на решение проблем городского развития.*

## Введение

В современных условиях конкурентоспособность города во многом определяется характеристиками жилищной сферы, как основы жизнедеятельности людей [1, 2]. Качество жилищной сферы формируется физической и экономической доступностью жилья и зависит от размера жилищного фонда и его потребительских свойств, их соответствия запросам населения [3].

Под балансом, как правило, понимают соотношение взаимно связанных показателей в каком-либо постоянно изменяющемся явлении или процессе. Жилищный баланс – это система показателей, характеризующих жилищный фонд, его структуру по различным критериям применительно к запросам и финансовым возможностям населения с учетом дифференциации их потребительских предпочтений.

Город Красноярск является одним из быстрорастущих городов по численности населения в Российской Федерации, в рейтинге самых быстроразвивающихся городов России по приросту жителей за последние 5 лет он занимает седьмое место по относительному приросту населения (4 %) и девятое место по абсолютному приросту населения (42 тыс. человек) [4]. В этой связи для города важно развитие жилищной сферы, особенно жилищного фонда, что целесообразно определять с учетом прогноза демографической и социально-экономической ситуации.

Цель исследования заключается в разработке жилищного баланса города Красноярск на основе изучения методических подходов к составлению жилищных балансов, оценке ситуации в жилищной сфере Российской Федерации, анализу жилищного фонда и жилищной обеспеченности жителей города, а также в составлении прогноза его основных показателей демографического и социально-экономического развития.

В исследовании были использованы данные статистической и аналитической информации Федеральной службы государственной статистики (Росстата), Центрального Банка Российской Федерации, статистические и аналитические материалы ООН-ХАБИТАТ, аналитические выпуски портала ЕРЗ (единый ресурс застройщика), данные

портала недвижимости NEAGENT, портала недвижимости Красноярска ReState, а также данные АО «ДОМ.РФ» и сайта администрации г. Красноярска.

### Результаты исследования

Можно выделить следующие основные цели составления жилищного баланса:

- информирование отраслевых, функциональных и территориальных исполнительных органов государственной власти о составе и количестве жилых помещений, их техническом состоянии и других потребительских характеристиках, входящих в жилищный фонд;
- получить и проанализировать данные о составе и количестве жилых помещений, оценить их техническое состояние;
- определить последствия принимаемых управленческих решений в жилищной сфере и оценить результаты их реализации.

Составление жилищных балансов позволяет выявить тренды развития жилищного фонда, определить долгосрочные прогнозы развития жилищного фонда, выработать сбалансированную жилищную и градостроительную политику с учетом региональных особенностей, что приобретает особую роль на уровне муниципального образования [5,6].

Сегодня город Красноярск - это административно-политический центр Красноярского края, один из крупнейших городов России, движется в направлении развития социально-демографического, экономического, инвестиционного и научного потенциала, что позволяет городу быть конкурентоспособным и оказывать существенное влияние на развитие Сибирского федерального округа.

Изменения в демографической ситуации города Красноярск, тенденции и резервы ее положительного развития определяют во многом значение всех других составляющих, формирующих потенциал и стратегию роста муниципального образования. В таблице 1 приведены основные показатели социально-экономического развития г. Красноярска за 2018-2020 гг. и прогноз на 2021-2023 гг., полученный на основе экстраполяции исследуемых показателей.

Вышеприведенные в таблице 1 сведения показывают, что прослеживается положительная динамика всех показателей социально-экономического развития г. Красноярска и, следовательно, ожидается рост платежеспособного спроса на рынке жилья, несмотря на значительный рост цен, как на первичном, так и на вторичном рынках жилья, и это следует учитывать при составлении жилищного баланса города.

Также для составления жилищного баланса города важна в целом ситуация в жилищной сфере России. Как показали исследования [4,13], за последние десять лет в Российской Федерации в целом отмечается:

- небольшой рост обеспеченности жильем с 23 кв. м до 26 кв. м на человека;

- обеспеченность жилыми единицами на домохозяйство сохраняется на уровне 1,07-1,08 жилой единицы;

- низкий уровень выбытия жилищного фонда – менее 0,4%

- постепенный рост доли индивидуального жилищного фонда – с 31 до 33 %;

- уменьшение габаритов квартир;

- преобладание в структуре нового жилья одноквартирных квартир.

- «избыток» жилых единиц по России в целом сократился (с 9,4 до 7,8%), но в Москве отмечается «дефицит» (с 12 до 21 %).

Таблица 1

Основные показатели демографического и социально-экономического развития г. Красноярска за 2018-2020 гг. и прогноз на 2021-2023 гг.

Наименование показателей	Ед. изм.	Фактические значения			Прогнозные значения		
		2018	2019	2020	2021	2022	2023
Население, трудовые ресурсы и занятость							
Численность постоянного населения	чел.	1093860	1095317	1094088	1098880	1104631	1108954
Число родившихся	чел.	13337	12089	11564	12980	13256	12986
Число умерших	чел.	11363	11196	11360	11021	11121	11245
Естественный прирост	чел.	1974	893	204	1959	2135	1741
Миграционный прирост населения	чел.	821	-3132	-881	3777	3631	1139
Численность трудоспособного населения	тыс. чел.	665,9	695,5	696,4	699,9	704,3	706,9
Численность, занятых в экономике	тыс. чел.	507,3	509,7	504,6	513,3	516,2	517,9
Строительство	млн. руб.	26146,9	21209,6	21336,8	22019,6	22768,3	23565,2
Объем инвестиций в основной капитал							
Всего	млн.руб.	84728,7	109544,2	86204,5	92659,4	99759,7	104662,1
На одного жителя	руб./чел.	77458	100011	78791	84322	90310	94379
Денежные доходы населения							
Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата	руб.	37716	43519	49673	53225	57212	61648
Реальные денежные доходы населения	млн.руб.	380021,3	422768,1	445032,5	466214,8	492027,8	521716,8
Среднедушевые денежные доходы населения	руб./мес.	28951	32163	33897	36872	37119	39205
Жилищный фонд и строительство нового жилья							
Общая площадь жилых помещений города	тыс. м <sup>2</sup>	26917,2	27687,2	28580,5	29381,1	30295,8	31240,8
Жилищная обеспеченность	м <sup>2</sup> /чел.	24,6	25,2	26,1	26,7	27,4	28,2
Ввод нового жилья	м <sup>2</sup>	741513	893296	800601	914685	945023	975343
Ввод нового жилья в расчете на одного жителя	м <sup>2</sup> /чел.	0,68	0,82	0,73	0,83	0,86	0,88
Цены на рынке жилья							
Наименование показателей	Единица измерения	2018 факт	2019 факт	2020 факт	2021 прогн.	2022 прогн.	2023 прогн.
Цена на первичном рынке жилья	руб./м <sup>2</sup>	47960	56170	60808	73911	91811	117100
Цена на вторичном рынке жилья	руб./м <sup>2</sup>	57473	61330	64557	79990	98038	123125

Источник: составлено авторами на основании [7-12]

Исследовав существующие методические подходы, полагаем, что в настоящее время в Российской Федерации разработанная специалистами и учеными фонда «Институт экономики города» модель жилищного баланса «позволяет оценивать сбалансированность индикаторов развития жилищной сферы по направлениям жилищной обеспеченности и развития жилищного строительства» [5]. Данная модель состоит из четырех блоков:

1. Состояние жилищного фонда;
2. Прирост жилищного фонда;
3. Выбытие жилищного фонда;
4. Обеспеченность жильем.

Но в тоже время, мы считаем, что необходимо ее совершенствование по ряду параметров, учитывающих потребительские характеристики объектов жилой недвижимости.

Модель института экономики города была взята за основу при составлении жилищного баланса г. Красноярска, с учетом демографических, экономических и социальных факторов развития города, которые были представлены выше.

В отличие от модели баланса, разработанной учеными и специалистами фонда «Институт экономики города», авторы считают целесообразным:

– ввести дополнительно раздел 5. «Доступность жилья», в котором учитывать коэффициент доступности жилья (КЖД) по официально признанной для расчета методике ООН-Хабитат;

– дополнить раздел 1. «Состояние жилищного фонда» показателями, характеризующими структуру жилищного фонда по типу квартир (однокомнатные, двухкомнатные, трехкомнатные, четырехкомнатные и более), что не было предусмотрено в модели ранее;

– дополнить раздел 2. «Прирост жилищного фонда» показателями, учитывающими структуру ввода жилья по типу квартир (однокомнатные, двухкомнатные, трехкомнатные, четырехкомнатные и более) и показателями, учитывающими структуру ввода жилья по классу комфортности (стандартный, повышенной комфортности, бизнес, элитный).

Однако, к сожалению, в настоящее время не ведется статистика ввода жилья в соответствии с классом комфортности, о котором заявляют компании-застройщики, позиционируя при продаже объекты жилой недвижимости в новостройках жилых комплексов, что очень важно покупателям жилой недвижимости. При этом Единый ресурс застройщиков (ЕРЗ) также проводит конкурсы новостроек среди жилых комплексов с учетом класса их комфортности и именно поэтому предложен показатель «Структура ввода жилья по классу комфортности» при составлении жилищного баланса.

Эти дополнения нашли отражение при составлении жилищного баланса г. Красноярска (таблица 2).

Таблица 2  
Жилищный баланс г. Красноярска по состоянию на 01.01.2021 г.

Раздел баланса	№	Показатели	Единица измерения	Уровень показателя
1. Состояние жилищного фонда	1.1	<b>Жилищный фонд, всего</b>	тыс. кв.м	28580,5
	1.1.1	в многоквартирных домах	тыс. кв.м	24876,5
	1.1.2	ИЖС	тыс. кв.м	3704
	1.2	<b>Доля ИЖС в жилищном фонде</b>	%	0,13
	1.3	<b>Количество жилых зданий, всего</b>	ед.	21209
	1.3.1	многоквартирные дома	ед.	5212
	1.3.2	ИЖС	ед.	15597
	1.3.2.1	в том числе блокированные дома	ед.	5542
	1.4	Количество квартир, всего	ед.	537270
	1.4.1	в многоквартирных домах	ед.	484 173
	1.4.2	ИЖС	ед.	53097
	1.5	<b>Структура жилищного фонда по типу квартир</b>	-	-
	1.5.1	однокомнатные	%	25
	1.5.2	двухкомнатные	%	39
	1.5.3	трехкомнатные	%	30
	1.5.4	четырёхкомнатные и более	%	6
	1.6	<b>Средний размер квартир, всего</b>	кв.м	53,20
	1.6.1	в многоквартирных домах	м <sup>2</sup>	51,40
	1.6.2	ИЖС	м <sup>2</sup>	69,76
	1.7	<b>Аварийный жилищный фонд, всего</b>	тыс. кв.м	484,2
1.8	<b>Доля аварийного жилищного фонда</b>	%	1,69	
2. Прирост жилищного фонда	2.1	<b>Ввод жилья, всего</b>	тыс. кв.м	800601
	2.1.1	в многоквартирных домах	тыс. кв.м	685601
	2.1.2	ИЖС	тыс. кв.м	115000
	2.3	<b>Доля ИЖС в вводе жилья</b>	%	0,14
	2.4	<b>Доля ввода жилья в рамках проекта комплексного развития территорий</b>	%	-
	2.5	<b>Средняя площадь вводимой жилой единицы</b>	кв.м	64,4
	2.5.1	в многоквартирных домах	кв.м	52,7
	2.5.2	ИЖС	кв.м	102,0
	2.6	<b>Ввод жилых единиц, всего</b>	ед.	14136
	2.6.1	в многоквартирных домах	ед.	13009
	2.6.2	ИЖС	ед.	1127
	2.7	<b>Структура ввода жилья по типу квартир</b>	-	-
	2.7.1	однокомнатные	%	33,0
	2.7.2	двухкомнатные	%	33,1
2.7.3	трехкомнатные	%	23,1	
2.7.4	четырёхкомнатные и более	%	12,8	

	2.8	<b>Структура ввода жилья по классу комфортности</b>	-	-
	2.8.1	стандартный	%	нет данных
	2.8.2	повышенной комфортности	%	нет данных
	2.8.3	бизнес	%	нет данных
	2.8.4	элитный	%	нет данных
3. Выбывание жилищного фонда	3.1	<b>Выбытие жилья, всего</b>	тыс. кв. м	94,0
	3.1.1	в многоквартирных домах	тыс. кв. м	74,5
	3.1.2	ИЖС	тыс. кв. м	19,5
	3.2	<b>Доля выбывшего жилья в жилищном фонде, всего</b>	%	0,32
	3.2.1	в многоквартирных домах	%	0,30
	3.2.2	ИЖС	%	0,53
4. Обеспеченность жильем	4.1	Численность постоянного населения	чел.	1094088
	4.2	<b>Обеспеченность жильем</b>	кв. м.	26,1
	4.3	<b>Обеспеченность жилыми единицами в расчете на 1000 человек</b>	ед. на 1000 чел.	491
	4.4	Число домохозяйств (д/х)	ед.	498321
	4.5	<b>Обеспеченность жилыми единицами в расчете на одно д/х</b>	ед. на д/х	1,078
5. Доступность жилья	5.1	Доступность жилья по официальной методике ООН-Хабитат	кол-во лет	3,71

Источник: составлено авторами на основании [5, 7-11, 14, 15]

В ближайшей перспективе изменения в жилищном балансе города Красноярска будут зависеть от параметров строящегося жилья в городе, реализации программ комплексного развития территории города, ценовой ситуации на рынке жилья, а также от размера и структуры платежеспособного спроса населения города на жилье, что в свою очередь зависит от развития экономики города, его конкурентоспособности в сравнении с другими регионами.

Изучив ситуацию по строящимся объектам жилищного строительства, была составлена таблица 3, в которой приведены основные характеристики квартир, предлагаемых сегодня девелоперами города Красноярска. Следует отметить, что самый популярный у населения формат жилья в стране это двух- и трехкомнатные квартиры. Этот факт выявил опубликованный всероссийский опрос общественного мнения, проведенный ДОМ.РФ и ВЦИОМ в сентябре 2020 года [16].

Таким образом, можно отметить, что на сегодняшний день в городе Красноярске среди строящегося жилья наибольшую долю (41,9 %) занимают 2-х комнатные квартиры средней площадью

57,2 кв. м. При этом по результатам анализа потребительских предпочтений жителей России отмечается, что основной спрос (85 %) смещается в сторону 2-х комнатных квартир площадью 45-70 кв. м. и 3-х комнатных квартир площадью 60-90 кв. м. Следовательно, большинство девелоперских компаний города Красноярска в перспективе формирует востребованный населением продукт. Возможным сдерживающим фактором реализации данного продукта выступает ограниченный платежеспособный спрос, на который оказывают давление рост стоимости 1 кв. м. жилой недвижимости.

Следует отметить, что на потребительские параметры квартир – основных ячеек жилищного фонда, оказывает влияние множество факторов, среди которых определяющими выступают локация (месторасположение) жилого дома, класс комфортности объекта недвижимости, уровень располагаемых реальных доходов населения, что в конечном итоге и формирует доступность жилья для отдельных людей в соответствии с их предпочтениями.

Проведенное комплексное исследование, требующееся для составления жилищного баланса города, с учетом его дополнения, также позволило сформировать некоторые рекомендации для девелоперов-застройщиков города Красноярска, которые могут быть полезны и в других регионах, а именно:

1) С учетом фактической оценки и прогнозов уровня значений КДЖ целесообразно планировать ввод жилья на основе дифференциации объектов жилой недвижимости по потребительским характеристикам (стандарт, повышенной комфортности, бизнес, элит).

2) Создавать условия по улучшению комфорта проживания в жилой ячейке, доме, квартале и районе. Как правило, уменьшение средней площади квартир, их малогабаритность, ведет к снижению уровня комфорта проживания в ней, поэтому для нивелирования данного негативного эффекта рекомендуется при проектировании предусматривать на первых этажах многоквартирных жилых домов функциональные общественные пространства.

3) Придерживаться принципа «гибкий жилой район (квартал)» – проектировать в рамках одного элемента планировочной структуры жилье разной типологии и класса, от студий комфортной планировки до блоков таунхаусов с отдельным входом. У потребителей должна быть возможность изменения условий проживания в том месте, в котором им нравится жить в данный момент – при рождении ребенка найти подходящую площадь и планировку для улучшения жилищных условий, при взрослении детей оптимизировать используемую жилую площадь и продать излишки неиспользуемого пространства.

Таблица 3

Основные характеристики строящихся девелоперами города Красноярска квартир

№ п.п.	Девелопер	N, шт.	S, тыс. кв. м.	1-комнатные			2-комнатные			3-комнатные			4+ комнатные		
				S <sub>i</sub> , кв. м.	V, %	L, мин-макс	S <sub>i</sub> , кв. м.	V, %	L, мин-макс	S <sub>i</sub> , кв. м.	V, %	L, мин-макс	S <sub>i</sub> , кв. м.	V, %	L, мин-макс
1	Монолитхолдинг	4277	305	39,0	17	25-55 кв.м.	62,3	21	45-85 кв.м.	89,8	41	70-более 100 кв.м.	123,8	21	более 100 кв.м.
2	ГСК Красстрой	256	13	33,3	8	25-45 кв.м.	48,0	46	25-55 кв.м.	57,5	38	45-85 кв.м.	71,4	8	85-100 кв.м.
3	Красноярский краевой ФЖС	3971	252	40,0	16	25-45 кв.м.	63,2	48	55-70 кв.м.	85,6	33	70-100 кв.м.	102,6	3	85-100 кв.м.
4	СМ.СИТИ	3188	226	42,2	13	35-55 кв.м.	66,7	40	55-85 кв.м.	89,5	40	70-более 100 кв.м.	117,6	6	85-более 100 кв.м.
5	Арбан	3692	215	36,6	4	25-45 кв.м.	50,8	55	25-70 кв.м.	72,4	28	55-100 кв.м.	97,1	13	70-более 100 кв.м.
6	Сибиряк	2518	161	40,6	16	25-55 кв.м.	58,4	30	45-70 кв.м.	80,2	45	70-100 кв.м.	108,5	9	70-более 100 кв.м.
7	КРСКА	2990	130	34,1	50	25-45 кв.м.	58,9	45	45-70 кв.м.	71,4	5	70-85 кв.м.	-	0	-
8	Сибирское инвестиционное агентство	1916	86	32,6	50	менее 25 кв.м.-45 кв.м.	61,8	34	55-70 кв.м.	107,1	14	85-более 100 кв.м.	133,3	2	более 100 кв.м.
9	ПроектСтрой	2078	86	35,5	67	менее 25 кв.м.- 55 кв.м.	61,6	31	55-70 кв.м.	100,0	0	70-85 кв.м.	-	0	-
10	Спецстрой	1260	60	38,8	47	25-55 кв.м.	54,2	38	45-70 кв.м.	70,2	13	55-85 кв.м.	-	0	-
11	Ментал-Плюс	1109	57	34,4	28	25-55 кв.м.	54,9	49	45-70 кв.м.	76,2	14	70-100 кв.м.	137,9	7	более 100 кв.м.
12	Культбтстрой	767	44	44,5	25	35-55 кв.м.	59,4	55	45-70 кв.м.	75,8	11	70-85 кв.м.	100,0	11	85-100 кв.м.
13	КРАСИНЖЕ-НЕРПРОЕКТ	984	44	40,5	64	35-45 кв.м.	50,0	23	45-75 кв.м.	65,2	14	55-85 кв.м.	-	0	-
14	Компания Сигма	505	39	47,1	10	35-55 кв.м.	57,8	33	45-85 кв.м.	99,3	36	70-более 100 кв.м.	148,1	21	более 100 кв.м.
15	Строительная группа СТМ	760	37	37,9	27	25-45 кв.м.	50,7	51	35-55 кв.м.	68,0	19	55-85 кв.м.	111,1	5	70-85 кв.м.; более 100 кв.м.
16	СЗ ЭТАЖИ	640	33	38,0	27	25-55 кв.м.	57,8	58	45-70 кв.м.	67,6	15	55-70 кв.м.	-	0	-
17	СибЛидер	536	33	45,5	18	35-55 кв.м.	56,6	27	35-70 кв.м.	73,3	42	55-85 кв.м.	74,1	12	70-более 100 кв.м.
18	Зодчий	509	32	42,3	19	35-45 кв.м.	56,2	31	55-70 кв.м.	81,9	44	70-85 кв.м.	111,1	6	85-более 100 кв.м.
19	ЭкономЖил-Строй	453	29	41,7	17	25-55 кв.м.	62,8	45	55-70 кв.м.	87,3	38	70-более 100 кв.м.	-	0	-
20	Инвест-Проект	430	23	39,8	35	25-45 кв.м.	59,2	43	55-70 кв.м.	83,3	22	70-100 кв.м.	-	0	-
21	ФСК Готика	392	21	33,8	24	25-45 кв.м.	53,8	33	35-70 кв.м.	68,2	29	55-100 кв.м.	115,4	14	85-более 100 кв.м.
22	СЗ МЕТРОПОЛИС-ИНЖИНИРИНГ	431	20	33,5	40	25-45 кв.м.	54,9	45	55-70 кв.м.	71,4	10	70-100 кв.м.	-	0	-
23	Омега	313	18	40,8	22	35-45 кв.м.	56,7	44	55-70 кв.м.	75,8	28	70-100 кв.м.	125,0	6	85-100 кв.м.
24	РАЗВИТИЕ	316	18	39,2	22	35-55 кв.м.	61,5	44	45-85 кв.м.	71,4	33	55-100 кв.м.	-	0	-
25	Департамент строительства	338	16	41,2	44	25-55 кв.м.	60,2	63	45-70 кв.м.	100,0	1	55-70 кв.м.	-	0	-
26	КРЕПОСТЬ	288	14	32,9	36	25-45 кв.м.	57,7	43	45-70 кв.м.	62,5	7	70-85 кв.м.	125,0	14	более 100 кв.м.
27	АРС-ГРУПП	211	12	52,6	8	45-55 кв.м.	41,2	33	35-45 кв.м.	70,6	50	55-85 кв.м.	100,0	8	85-100 кв.м.
28	СЗ СТРОЙИНДУСТРИЯ	173	11	47,6	18	35-45 кв.м.	58,1	45	55-70 кв.м.	73,2	27	70-100 кв.м.	100,0	4	85-более 100 кв.м.
29	Альфа	235	11	39,0	55	25-45 кв.м.	61,7	45	45-70 кв.м.	-	0	-	-	0	-
30	СЗ КБС-КУРЧАТОВА	135	9	60,6	22	45-55 кв.м.	59,5	56	55-85 кв.м.	-	0	-	117,6	22	85-100 кв.м.
	<b>Среднее по застройщикам</b>			<b>40,2</b>	<b>28,3</b>		<b>57,2</b>	<b>41,9</b>		<b>78,4</b>	<b>23,3</b>		<b>111,6</b>	<b>6,4</b>	
	<b>Итого</b>	<b>35671</b>	<b>2055</b>												

\* N – Количество квартир; S – Общая площадь квартир; S<sub>i</sub> – Средняя площадь одной квартиры; V – Доля квартир в общем объеме по площади; L – Диапазон площади квартир.

Источник: составлено авторами на основании [17]

1) Придерживаться принципа «гибкая квартира» – иметь возможность перепланировки квартиры с минимальными затратами без увеличения имеющейся в собственности площади. Проектировать минимум несущих конструкций в пределах жилой ячейки. Рассмотреть возможность сотрудничества с производителями мебели для включения трансформируемой мебели уже на этапе разработки планировочных решений.

2) Позиционировать жилые единицы не только как продукт для удовлетворения жилищной потребности, но также как инвестиционный актив. Донести до покупателей позицию, что, выбирая квартиры комфортной планировки, они инвестируют не только в недвижимость, но и в себя, свою семью.

### Заключение

Исследования показали, что при составлении жилищного баланса города необходимо учитывать

демографическую и социально-экономическую ситуацию. Разделы жилищного баланса должны включать показатели, характеризующие: состояние жилищного фонда; прирост жилищного фонда; выбытие жилищного фонда; обеспеченность жильем; доступность жилья.

Город Красноярск быстрорастущий и перспективный для проживания город Российской Федерации. Составленный жилищный баланс является индикатором для развития жилищного строительства в городе, при его разработке были определены рекомендации для девелоперов, что позволит в целом улучшить ситуацию в жилищной сфере.

## Литература

1. Саенко, И.А. Управление сферой жилищного строительства для повышения комфортности проживания населения при формировании проектов комплексного развития территорий / И. А. Саенко, С. А. Астафьев. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2020. – 158 с.

2. Сарченко, В.И. Свойства программ развития городской недвижимости / В.И. Сарченко // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 6-3 (59). – С. 826-829.

3. Социологические опросы /Аналитика рынка ДОМ.РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://дом.рф/analytics/polls/>

4. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>

5. Мониторинг и оценка ситуации на рынке жилья и ипотечного жилищного кредитования, построение целевых прогнозных показателей развития жилищной сферы / Фонд «Институт экономики города» // [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://urbaneconomics.ru/sites/default/files/dostupnost\\_zhilya\\_i\\_zhilishchnye\\_balansy.pdf](https://urbaneconomics.ru/sites/default/files/dostupnost_zhilya_i_zhilishchnye_balansy.pdf)

6. Стратегия развития жилищной сферы Российской Федерации на период до 2025 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/ec7/Strategiya-zhilishchnoi\\_sfery.pdf](https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/ec7/Strategiya-zhilishchnoi_sfery.pdf)

7. «НЕАГЕНТ» — аренда и продажа недвижимости от собственников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://neagent.info/>

8. Restate – недвижимость Красноярска [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://krasnoyarsk.restate.ru/>

9. Управление Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://krasstat.gks.ru/>

10. Официальный сайт администрации города Красноярска [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.admkrsk.ru/>

11. Об утверждении муниципальной программы «Обеспечение граждан города Красноярска жилыми помещениями и объектами инженерно-транспортной коммунальной инфраструктуры» на 2021 год и плановый период 2022-2023 годов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://budget.admkrsk.ru/ctp/docs/Постановление%20от%2012.11.2020\\_№904%20\(обеспечение%20жильем\).pdf](http://budget.admkrsk.ru/ctp/docs/Постановление%20от%2012.11.2020_№904%20(обеспечение%20жильем).pdf)

12. Ефимов, В.С. Город – идея и практика / В.С. Ефимов, В.И. Сарченко, А.В. Лаптева, Н.Г. Шишачкий, А.В. Ефимов, Е.А. Брюханова // – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. – 522 с.

13. Сарченко, В.И. Методология и методика формирования эффективных инвестиционных программ развития городских территорий с учетом скрытого потенциала / В. И. Сарченко. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017. – 384 с.

14. Аналитика рынка // ДОМ.РФ - финансовый институт развития в жилищной сфере [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://дом.рф/analytics/>

15. Аналитика рынка недвижимости г. Красноярска // Агентство недвижимости в Красноярске «Этажи» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kras.etagi.com/analytics/>

16. Программа ООН по населенным пунктам // ООН-ХАБИТАТ в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://unhabitat.ru/ru/index>

17. Аналитический обзор Строительство жилья профессиональными застройщиками (Красноярский край) // Единый ресурс застройщиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://erzrf.ru/images/repfle/18523801001REPFLE.pdf>

**Development of the housing balance of the city as the basis for the development of the housing stock and the sphere of housing construction (on the example of the city of Krasnoyarsk)**

Saenko I.A., Sarchenko V.I., Kashina E.V., Hirevich S.A.  
Siberian Federal University

The article discusses the methodological and practical aspects of compiling the housing balance on the example of the city of Krasnoyarsk, taking into account the indicators of its demographic and socio-economic development. The housing balance is an assessment tool and the basis for the development of the housing stock and housing construction, which contributes to the formation of comfortable living conditions and housing.

The compilation of the housing balance for the city of Krasnoyarsk on the basis of an integrated systematic approach also made it possible to formulate recommendations for the city developers in order to develop new housing projects and the integrated development of territories. The study used data from statistical and analytical information from the Federal State Statistics Service, the Central Bank of the Russian Federation, data from DOM.RF JSC, the Krasnoyarsk administration website, etc.

Keywords: housing balance, housing construction, housing indicators, development, city

## References

1. Saenko, I.A. Management of the sphere of housing construction to improve the comfort of living of the population in the formation of projects for the integrated development of territories / I. A. Saenko, S. A. Astafiev. - Krasnoyarsk: Siberian Federal University, 2020. -- 158 p.
2. Sarchenko, V.I. Properties of urban real estate development programs / V.I. Sarchenko // Economy and Entrepreneurship. - 2015. - No. 6-3 (59). - S. 826-829.

3. Sociological polls / Market Analytics DOM.RF [Electronic resource]. - Access mode: <https://dom.rf/analytics/polls/>
4. Federal State Statistics Service [Electronic resource]. - Access mode: <https://rosstat.gov.ru/>
5. Monitoring and assessment of the situation on the housing market and mortgage lending, construction of target forecast indicators for the development of the housing sector / Foundation "Institute for Urban Economics" // [Electronic resource]. - Access mode: [https://urbaneconomics.ru/sites/default/files/dostupnost\\_zhilya\\_i\\_zhilishchnye\\_balansy.pdf](https://urbaneconomics.ru/sites/default/files/dostupnost_zhilya_i_zhilishchnye_balansy.pdf)
6. Strategy for the development of the housing sector of the Russian Federation for the period up to 2025 [Electronic resource]. - Access mode: [https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/ec7/Strategiya-zhilishchnoi\\_sfery.pdf](https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/ec7/Strategiya-zhilishchnoi_sfery.pdf)
7. "NEAGENT" - rent and sale of real estate from the owners [Electronic resource]. - Access mode: <https://neagent.info/>
8. Restate - Krasnoyarsk real estate [Electronic resource]. - Access mode: <https://krasnoyarsk.restate.ru/>
9. Office of the Federal State Statistics Service for the Krasnoyarsk Territory, the Republic of Khakassia and the Republic of Tyva [Electronic resource]. - Access mode: <https://krasstat.gks.ru/>
10. Official site of the administration of the city of Krasnoyarsk [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.admkrsk.ru/>
11. On the approval of the municipal program "Provision of citizens of the city of Krasnoyarsk with residential premises and objects of engineering and transport communal infrastructure" for 2021 and the planning period 2022-2023 [Electronic resource]. - Access mode: [http://budget.admkrsk.ru/ctp/docs/Resolution%20from%2012.11.2020\\_%20№904%20\(providing%20with%20housing\).pdf](http://budget.admkrsk.ru/ctp/docs/Resolution%20from%2012.11.2020_%20№904%20(providing%20with%20housing).pdf)
12. Efimov, V.S. City - idea and practice / V.S. Efimov, V.I. Sarchenko, A.V. Lapteva, N.G. Shishatsky, A.V. Efimov, E.A. Bryukhanova // - Krasnoyarsk: Siberian Federal University, 2019. -- 522 p.
13. Sarchenko, V.I. Methodology and methodology for the formation of effective investment programs for the development of urban areas taking into account the hidden potential / V.I.Sarchenko. - Krasnoyarsk: Siberian Federal University, 2017. -- 384 p.
14. Market analytics // DOM.RF - financial institution for development in the housing sector [Electronic resource]. - Access mode: <https://dom.rf/analytics/>
15. Analytics of the real estate market in Krasnoyarsk // Real estate agency in Krasnoyarsk "Etazhi" [Electronic resource]. - Access mode: <https://kras.etagi.com/analytics/>
16. UN Human Settlements Program // UN-HABITAT in Russia [Electronic resource]. - Access mode: <http://unhabitat.ru/ru/index>
17. Analytical review Housing construction by professional developers (Krasnoyarsk Territory) // United resource of developers [Electronic resource]. - Access mode: <https://erzrf.ru/images/repfle/18523801001REPFLE.pdf>

# Характеристика и особенности внутреннего туристского рынка на современном этапе развития экономики России

## **Крюкова Елена Михайловна,**

кандидат экономических наук, доцент, Российский государственный социальный университет, [Lena-krukova@yandex.ru](mailto:Lena-krukova@yandex.ru)

## **Горбачевская Анастасия Владимировна,**

старший преподаватель, Российский государственный социальный университет, [anastasiagorbachevskaya2016@yandex.ru](mailto:anastasiagorbachevskaya2016@yandex.ru)

## **Зеленов Владимир Владимирович,**

кандидат экономических наук, доцент, Российский государственный социальный университет, [zelenovv303@yandex.ru](mailto:zelenovv303@yandex.ru)

## **Галстян Владислав Вадимович,**

старший преподаватель, Российский государственный социальный университет, [shredinger1945@yandex.ru](mailto:shredinger1945@yandex.ru)

В 2020 году резко изменилась ситуация на мировом экономическом рынке в связи с пандемией вызванной вспышкой коронавирусной инфекции в городе Ухань (Китай). Наибольший урон был нанесен туристскому сектору. Ограничительные меры, направленные на сдерживание распространения инфекции COVID 19, ее первой волны, естественным образом заморозили перемещение туристов не только по миру, но и по России. Ситуация неблагоприятно отразилась на малом и среднем бизнесе сектора HoReCa, непосредственно выступающего основной туристской индустрии. Эпидемия COVID-19 вызвала один из сильнейших кризисов на туристском рынке РФ за последние 30 лет, таково мнение Майи Ломидзе, директора Ассоциации туроператоров России. В условиях закрытия границ крупные туроператоры России были вынуждены переориентироваться на отечественный туристский рынок, что в свою очередь повлекло к скооперированному взаимодействию бизнеса и государства в освоении внутренних направлений отдыха.

**Ключевые слова:** туризм, внутренний туризм, туристский рынок, российская экономика современная российская экономика.

Рынок – это экономический институт формирующий комплекс деловых отношений между поставщиком товаров или услуг и потребителем. В процессе этих отношений участниками рынка определяется спрос (что и за сколько покупать?) и предложение (что и по какой цене производить?).

Исходя из выше сказанного вытекает определение термина - туристский рынок. Под ним понимаются отношения между поставщиками туристических услуг (туроператорами) и потребителями (туристами). Его особенностью является отсутствие товара как такового и преобладание продажи и потребления комплекса услуг, нацеленных на рекреацию туриста. Традиционно, под этим подразумевается совокупная деятельность разных объектов туристической инфраструктуры: коллективных средств размещения, объектов питания, транспортных компаний и т.д.

Рынок туристских компаний – это социально-экономический процесс синтезирующий спрос и предложение для формирования в определенном месте и в определенное время процесса купли-продажи услуг.

Стоит уделить особое внимание отличительным особенностям спроса и предложения туристского рынка:

- услуги выступают главным объектом финансовых отношений;
- участие значительного количества третьих лиц в обеспечении связи между спросом и предложением;
- широкая сегментация потребительского рынка;
- тройственный характер товаров и услуг (природные ресурсы, искусственно созданные ресурсы, туристические услуги), большая фондоемкость отрасли, комплексность.

Конкуренция подразумевает под собой борьбу между производителями товаров или услуг в целях получения максимальной прибыли или достижения иных целей. Условно, наличие у туроператора (ТО) большого блока мест в не эксклюзивном гостиничном предприятии вынуждает его вести рекламную борьбу со своими конкурентами, предлагающими аналогичный продукт, с целью минимизирования возможности не реализации номеров. Есть и обратная сторона конкуренции, возникающая при недостатке предложения, в данном слу-

чае соперничают потребители. Именно конкуренция как явление вызывает колебание цен с целью поиска нового равновесного состояния туристического рынка.

Помимо сказанного, проявление конкуренции наблюдается и в других функциях рынка:

- поощрение модернизации и внедрения инноваций в производственные процессы;
- дифференциация основных факторов производства и доходов субъектов рынка.

Деятельность дифференциации основных факторов производства осуществляется на рынках труда, капитала, земли и рекреационных ресурсов, также в бизнесе. В свою очередь, основное рыночное правило подразумевает увеличение стоимости на товар при симметричном росте спроса на него. Из этого вытекает необходимость «переливания» сюда основных факторов производства для модернизации изготовления этого продукта.

Разделение доходов субъектов рынка возникает по причине неопределенности туристического рынка. В бизнесе победителем становится тот, кто наиболее точно оценивает экономическую ситуацию спроса и предложения.

По своей природе туристический рынок не однороден и имеет в своей структуре более мелкие рынки.

Туристический рынок рассматривают в качестве:

- состава участников процесса продажи турпродукта;
- инструмента консенсуса интересов участников процесса продажи турпродукта;
- области осуществления турпродукта;
- области проявления экономических отношений между участниками процесса продажи турпродукта.

В более широком понимании туристический рынок является сферой на базе которой реализуются услуги и формируются экономические отношения между поставщиком и потребителем. При этом обе стороны имеют свой экономический интерес и в случае нахождения компромисса, между ними происходит акт купли-продажи туристического продукта.

Туристический рынок предполагает постоянное движение денежных средств и турпродукта на встречу друг другу, тем самым обеспечивая туристский кругооборот.

Туристский кругооборот – это система договорных отношений между потребителем (туристом), производителем (туроператором) или посредником (турагентом) туристического продукта, базирующееся на экономических и юридических аспектах, демонстрирующая ориентацию направления потоков турпродукта, инвестиций в развитие туризма и налоговых отчислений.

Схема туристского кругооборота изображена на рисунке 1.



(Источник: составлено автором на основе собранных данных)  
Рисунок 1 - Схема туристского кругооборота

Из схемы видно, что изначально турист приобретает туристическую путевку напрямую у туроператора (на официальном сайте, в розничном агентстве ТО) или у посредника (турагента). Далее туристу выдается документация тура, по средствам которой он осуществляет путешествие. В свою очередь ТО инвестирует полученную прибыль в туристскую индустрию и параллельно несет налоговое бремя.

Не мало важной отличительной особенностью функционирования туристского рынка является сезонность. Факторы, влияющие на сезонность, разделяют на первичные и вторичные.

Природно-климатические факторы относятся к первичным, список же вторичных более широк:

- технологические. Относятся к структуре взаимоотношения разных субъектов туризма в предоставлении комплекса услуг;
- экономические. Система потребления производимого продукта, формирование платежеспособность населения, спроса по средствам предложения;
- демографические. Ориентация на потребителя в зависимости от его характеристик;
- психологически. Тенденции в моде, традиции и т.д.;
- наличие времени для потребления турпродукта.

Основу структуры туристского рынка составляют два понятия: субъект и объект туризма.

Под субъектами туризма понимаются организации, занимающиеся формированием и исполнением турпродукта на возмездной основе с использованием туристских ресурсов и объектов индустрии туризма (туроператоры, турагенты, экскурсоводы и т.д.).

Объекты туризма – это ресурсы разных сфер и масштабов (регионы, природные достопримечательности, объекты культурно-исторического наследия и т.д.), имеющие атрактивность для субъектов туризма с целью формирования туристического продукта. Иными словами – это туристические ресурсы способные удовлетворить потребности туриста во время путешествия.

При взаимодействии этих двух понятий и возникает туристическое предложение, ориентированное на массового или узкого потребителя.

Предложение на рынке туризма – это формируемая производителями совокупность продуктов и услуг потребления, с обозначенной стоимостью, нацеленная на ее продажу. Оно состоит из первичного и производного предложения. Его основа – туристский регион.

Туристский регион – это территория на которой находится необходимая для удовлетворения туристских потребностей инфраструктура. Он может представлять из себя гостиничный комплекс, обладающий широким спектром услуг, туристический центр или регион. Его территориальные размеры способны охватывать группу стран, отдельное государство или более мелкую единицу территориального образования, которая выступает целью путешествия туриста.

Все виды туристского предложения должны сегментироваться на определенного потребителя исходя из его особенностей и целей поездки. Например, молодой группе туристов не подойдет отдых на пляже Бетул (Гоа, Индия), так как целевая аудитория данной дестинации – сеньоры. Оптимальным решением при подборе тура будет предложить город Калангут в качестве места проживания, из-за наличия развитой развлекательной инфраструктуры.

На данный момент рынок туристического предложения достаточно разнообразен и стремится максимально удовлетворить потребности как бюджетных, так и VIP клиентов.

Для полноценного описания особенностей туристского рынка необходимо уделить внимание понятию «туристский спрос», в основе которого лежат характеристики потенциального клиента.

Экономическая модель поведения потребителя способна частично предугадать финансовые взаимоотношения между людьми в той или иной ситуации и объяснить их действия при приобретении определенного товара или услуги.

Туристский спрос – это форма выражения платежеспособной потребности на турпродукт, или же показатель, демонстрирующий разницу между финансово удовлетворимым объемом потребностей и желаемым.

Реальный спрос на турпродукт, то есть спрос который потребитель финансово способен удовлетворить, свидетельствует о социально-экономическом уровне государства. По статистке, только десять процентов россиян могут позволить себе путешествовать за границу без серьезного ущерба семейному бюджету, в то время как процент жителей Западной Европы колеблется от пятидесяти семи до семидесяти пять.

Факторы, влияющие на формирование спроса приведены в таблице 1.

Таблица 1  
Факторы, влияющие на формирование туристского спроса

Факторы	Описание
Объективные	Доходы населения, демографическая ситуация, политическая обстановка, экология, социокультурная сфера и др.
Субъективные	Психологические особенности и привычки потребителей, национальные традиции, мода и престиж, цели путешествий и др.
Общие	Покупательная способность населения, его демографическая структура и социально-культурные характеристики.
Специфические	Ассортимент предложения, стоимость туристских услуг, доступность путешествия, меры по доведению информации о турпродукте потребителю, репутация производителя на рынке услуг.

Общие факторы определяют объем рынка туристских услуг и напрямую воздействуют на интенсивность путешествий.

Целью сегментирования потребительского рынка туристских услуг является создание качественного обслуживания туриста в соответствии с его половозрастными, психологическими, социальными, религиозными и иными особенностями. Например, при подборе места размещения туристов мусульманского вероисповедания необходимо ориентироваться на отели, располагающие «халяль» меню.

Однако, возможности полного удовлетворения потребностей туриста зачастую ограничиваются ресурсами дестинации, особенно, если речь идет о не стандартном виде отдыха. Можно сформировать перечень видов туризма имеющихся в том или ином виде, в большинстве туристских регионах и рынках. Они входят в схему исходной дифференциации туристского рынка, представленной в Приложении А.

Исследуя механизмы туристического рынка России необходимо рассматривать взаимосвязь его первичных элементов, к которым относятся спрос и предложение, стоимость и конкуренция, в масштабе мировой экономики.

Отечественный ассортимент туристического продукта и внутренний туризм в целом рассматриваются потребителем под призмой сравнения с зарубежными аналогами, таким образом оценивается их конкурентоспособность и отдельные качественные показатели. Установление стоимости на турпродукт, динамика спроса и предложения напрямую зависит от тенденций мирового туристического рынка.

К основным возможностям развития отечественного рынка можно отнести:

- уход потребителей в Интернет, увеличение онлайн-продаж. В последние годы российские туристы все чаще прибегают к услугам Интернета для поиска гостиниц, авиабилетов и тд. Логичным ответом бизнеса на данную тенденцию было увеличение в сети ассортимента бронируемых услуг.

Туроператоры задумались над разработкой новых систем бронирования, нацеленных на клиента без посредничества турагента;

- становление событийного туризма. Данный вид туристической деятельности имеет ряд преимуществ (отсутствие влияния сезонного фактора на турпоток, прибыльность мероприятия и т.д.) и стратегических целей (формирование имиджа региона или страны в целом, военно-патриотическое воспитание и т.д.). Его развитие зависит от тесного сотрудничества бизнеса с властью на местах и грамотного продвижения на рынке туристических услуг;

- более доступные по стоимости авиаперелеты внутри страны. Удешевление авиаперелетов между городами России в разы увеличит внутренний туристский поток. Данную тенденцию можно проследить на примере субсидирования государством авиаперелетов из дальневосточного региона, в результате которого у дальневосточников два раза в год появляется возможно с значительной скидкой приобрести авиабилеты в западную часть страны. Ажиотаж на них достаточно велик, все льготные места раскупаются в течении нескольких дней;

- развитие туризма в регионах. Субъекты Российской Федерации имеют большое разнообразие туристских ресурсов, на основании которых возможно обеспечение комплексного обслуживания туристических потребностей;

- создание нового подхода к классификации коллективных средств размещения способно влиять на регулирования их рейтинга и вследствие этого поощрять инвестиции;

- упрощение туристских формальностей с целью стимулирования турпотока;

- увеличение внутреннего туристского потока по средствам государственных программ. Например, программа кэшбэка за туры по России;

- внедрение инноваций в туристскую отрасль России.

Рассматривая основные сегменты отечественного рынка туризма (внутренний, въездной и выездной), стоит отметить наличие у страны потенциала для развития каждого из них.

Не смотря на ресурсные объемы объектов туристического интереса, РФ имеет ряд ограничений инфраструктурного характера для построения на их базе качественного туристического продукта. Помимо этого, причиной ежегодного стоимостного роста на гостиничные услуги является фактор недостатка КСР. Отсюда вытекает необходимость решения проблемы качественного и количественного развития индустрии гостеприимства в масштабах всей страны.

В рамках внутреннего туризма, с целью противостоять ряду недостатков рынка отечественного турпродукта (сезонность, не большой ассортимент

предложения), создаются круглогодичные курорты, на базе которых развиваются разные виды отдыха.

Общий поток внутренних туристов в России по итогам 2020 года, в связи с пандемией COVID 19, сократился на 35-40% – с 68 млн. поездок в 2019 примерно до 40 млн. в 2020 г. На взлете был преимущественно пляжный туризм и отдых на курортах Юга России.

Международное сотрудничество в сфере туристской деятельности, в той или иной форме оказывает значительное влияние на развитие туризма и межгосударственных туристских потоков.

Туристский рынок, как и другие, основывает свою деятельность на общеэкономических принципах, которые в свою очередь базируются на законах взаимодействия спроса и предложения, а также механизмах госрегулирования. При планировании деятельности субъектов рынка не стоит забывать и о его особенностях. Существенными факторами, оказывающими свое влияние на развитие туристического рынка, можно назвать: мировой политический климат, осуществляемая государством политика и экономические процессы.

## Литература

1. Григорьева Т.И. Современные тенденции спроса на рынке туристских услуг в условиях цифровой экономики // Сервис в России и за рубежом. 2019. №4 (86). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-sprosa-na-rynke-turistskih-uslug-v-usloviyah-tsifrovoy-ekonomiki> (дата обращения: 23.04.2021).

2. Капустина, О. И. Развитие внутреннего туризма как фактор повышения социально-экономического роста регионов: монография / О. И. Капустина, Г.А. Смирнова; под редакцией Т. В. Гомелько. – Санкт-Петербург: ИЭО СПбУТУиЭ, 2017. – 262 с. – ISBN 978-5-94047-140-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/144180> (дата обращения: 02.04.2021).

3. Карпова Галина Алексеевна, Валеева Елена Олеговна Проблемы и перспективы развития туризма в условиях пандемии // Известия СПбГЭУ. 2021. №1 (127). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-razvitiya-turizma-v-usloviyah-pandemii> (дата обращения: 23.03.2021).

4. Крюкова Е.М., Донскова Л.И., Солодуха П.В., Хетагурова В.Ш. Актуальные вопросы инноваций в сфере туризма: российский опыт. Социальная политика и социология. 2020. Т. 19. № 4 (137). С. 31-39.

5. Крюкова Е.М., Шадская И.Г., Соколова А.Г. Пандемия covid-19: вызовы и точки роста индустрии туризма. Инновации и инвестиции. 2021. № 4. С. 340-342.

6. Кулаков Л.И. Методические подходы к оценке туристско-рекреационного потенциала российских регионов / Л.И. Кулаков, В.А. Осипов // Российское предпринимательство. – 2017. – № 24. – С. 62-72.

7. Мухоморова И.В., Малолетко А.Н., Крюкова Е.М., Михалёва Ю.Ю. Социально-экономическое стимулирование развития экологического туризма в России. //Социальная политика и социология. 2017. Т. 16. № 2 (121). С. 79-87.

8. Проблемы развития туризма в регионах России: сборник научных трудов / ответственные редакторы Е. Н. Денискевич, С. А. Васютин. – Кемерово: КемГУ, 2018. – 137 с. – ISBN 978-5-8353-2312-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/121241> (дата обращения: 15.04.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Сарян А.А. Организационно-методические основы построения системы управления региональными туристско-рекреационными комплексами / А.А. Сарян, С.И. Пустовойтенко // Современная научная мысль. – 2016. – № 3. – С. 86-93.

**Characteristics and features of the domestic tourist market at the present stage of development of the Russian economy**

**Kryukova E.M., Gorbachevskaya A.V., Zelenov V.V., Galstyan V.V.**  
Russian State Social University

In 2020, the situation on the world economic market changed dramatically due to the pandemic caused by an outbreak of coronavirus infection in the city of Wuhan (China). The greatest damage was caused to the tourism sector. Restrictive measures aimed at curbing the spread of COVID 19 infection, its first wave, naturally froze the movement of tourists not only around the world, but also in Russia. The situation has adversely affected small and medium-sized businesses in the HoReCa sector, which is directly the basis of the tourism industry. The COVID-19 epidemic has caused one of the strongest crises in the Russian tourist market over the past 30 years, this is the opinion of Maya Lomidze, director of the Association of Tour Operators of Russia. In the conditions of border closure, major Russian tour operators were forced to reorient themselves to the domestic tourist market, which in turn led to a cooperative interaction between business and the state in the development of domestic leisure destinations.

Keywords: tourism, domestic tourism, tourist market, Russian economy modern Russian economy.

**References**

1. Grigorjeva T.I. Modern trends in demand in the market of tourist services in the digital economy // Service in Russia and abroad. 2019. No. 4 (86). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-tendentsii-sprosa-na-rynke-turistskih-uslug-v-usloviyah-tsifrovoy-ekonomiki> (date of access: 04/23/2021).
2. Kapustina, OI Development of domestic tourism as a factor in increasing the socio-economic growth of regions: monograph / OI Kapustina, G.A. Smirnova; edited by T.V. Gornelko. - St. Petersburg: IEO SPbUTUIE, 2017. -- 262 p. - ISBN 978-5-94047-140-0. - Text: electronic // Lan: electronic library system. - URL: <https://e.lanbook.com/book/144180> (date of access: 02.04.2021).
3. Karpova Galina Alekseevna, Valeeva Elena Olegovna Problems and prospects of tourism development in a pandemic // Izvestia SPbSEU. 2021. No. 1 (127). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-razvitiya-turizma-v-usloviyah-pandemii> (date of access: 03/23/2021).
4. Kryukova E.M., Donskova L.I., Solodukha P.V., Khetagurova V.Sh. Topical issues of innovation in the field of tourism: Russian experience. Social policy and sociology. 2020.Vol. 19.No. 4 (137). S. 31-39.
5. Kryukova E.M., Shadskaya I.G., Sokolova A.G. Covid-19 pandemic: challenges and growth points of the tourism industry. Innovation and investment. 2021. No. 4. S. 340-342.
6. Kulakov L.I. Methodological approaches to assessing the tourist and recreational potential of Russian regions / L.I. Kulakov, V.A. Osipov // Russian Entrepreneurship. - 2017. - No. 24. - S. 62-72.
7. Mukhomorova IV, Maloletko AN, Kryukova EM, Mikhaleva Yu.Yu. Socio-economic stimulation of the development of ecological tourism in Russia. // Social policy and sociology. 2017.Vol. 16.No. 2 (121). S. 79-87.
8. Problems of tourism development in the regions of Russia: collection of scientific papers / executive editors E. N. Deniskevich, S. A. Vasyutin. - Kemerovo: KemSU, 2018. -- 137 p. - ISBN 978-5-8353-2312-8. - Text: electronic // Lan: electronic library system. - URL: <https://e.lanbook.com/book/121241> (date of access: 15.04.2021). - Access mode: for authorization users.
9. Saryan A.A. Organizational and methodological foundations for building a management system for regional tourist and recreational complexes. Saryan, S.I. Pustovoienko // Modern scientific thought. - 2016. - No. 3. - S. 86-93.

# Экологическая составляющая стратегии устойчивого развития ПАО «ЛУКОЙЛ»

**Гизатуллин Фарит Ахмадиевич,**

магистрант, Самарский государственный технический университет, gizatullinf@bk.ru

**Прошкина Ольга Владимировна,**

к.э.н., доцент, доцент кафедры производственного менеджмента, Набережночелнинский институт КФУ, ovproshkina.kpfu@mail.ru

В настоящее время экологические аспекты деятельности вертикально интегрированных нефтяных компаний являются не просто одним из пунктов стратегической программы, но ее важнейшей составляющей. Будущая деятельность нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий неизбежно будет связана с климатическими изменениями и новыми международными стандартами, нормами и требованиями.

В статье представлен трендовый анализ себестоимости добычи нефти на 2012-2023 гг., который дополнен построением прогнозных значений себестоимости на основе временных рядов данных и алгоритма экспоненциального сглаживания. Прогнозные значения с привязкой высокой вероятности показали неизбежный рост себестоимости нефтедобычи и нефтепереработки. В результате конъюнктурного анализа нефтяного рынка и прогнозной модели актуализирована экологическая составляющая стратегической политики ПАО «ЛУКОЙЛ», даны рекомендации по развитию экологически безопасных брендов компании.

Научная новизна исследования состоит в применении модели экспоненциального сглаживания (ETS) для математического и графического построения прогноза себестоимости добычи нефти в России на 2021-2023 гг. в разрезе экологической ситуации в мире, что позволяет скорректировать и актуализировать экологическую составляющую стратегической политики ПАО «ЛУКОЙЛ» в сторону развития производства экологически чистых продуктов для снижения негативного влияния на природу и окружающую среду и повышения доходности компании.

**Ключевые слова:** экология, стратегия, устойчивое развитие, нефтяная компания, нефтяной сектор, добыча нефти, себестоимость

## Введение

Став самым значительным событием 2020 года, пандемия COVID-19 «в наиболее трудные месяцы несколько отвлекла внимание международного сообщества от вопросов изменения климата. Однако после временного ослабления внимания к этой теме страны и компании вновь сконцентрировали усилия на обсуждении дальнейших действий» [1, с. 1147]. Экологические задачи снова находятся в фокусе интересов государств, международных организаций и глобальных нефтегазодобывающих компаний.

Предприятия, ведущие свою деятельность в нефтяном секторе, являются одним из главных источников пополнения государственного казны, поэтому в центре внимания корпораций в 2020-2021 гг. оказались вопросы, связанные с краткосрочными целями их существования, сместив проблемы экологического характера на второй план.

Тем не менее, прибыль и рентабельность не всегда становятся единственными целями нефтяных предприятий. Понимая степень ответственности перед социумом за рациональное использование ресурсов и сохранение благоприятной экологической ситуации, вертикально интегрированные нефтяные компании следуют требованиям международных природоохранных организаций в области обеспечения промышленной безопасности, добиваясь равновесия между социально-экономическими и природно-экологическими интересами. В последние годы климатические перепады вызывают все большую тревогу среди ученых-экологов и экономистов [2,3,4]. Проблемы, связанные с изменениями климата, сегодня должны быть включены корпоративную политику компаний нефтяного сектора.

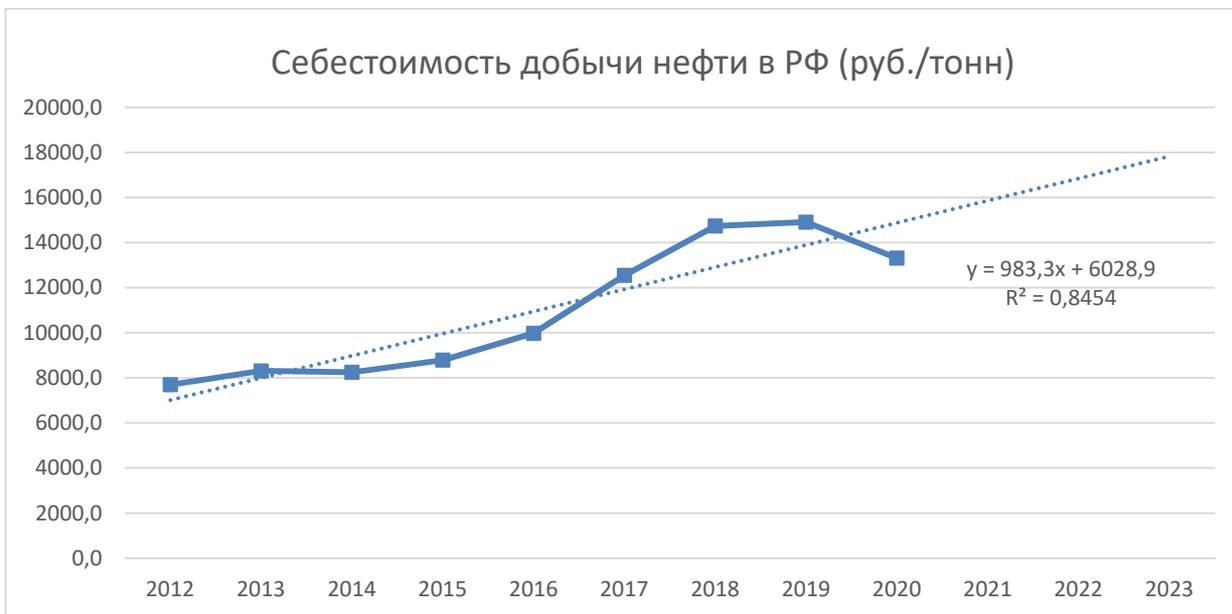
## Методы исследования

Системный анализ, горизонтальный и вертикальный анализ, контент-анализ научной литературы, сравнительный анализ, статистические методы анализа данных (трендовый анализ временных рядов, модель экспоненциального сглаживания (EST)).

## Результаты и обсуждение

Перед нефтедобывающими компаниями стоит задача обеспечения мировой экономики доступной энергией, однако затраты на освоение, добычу и переработку углеводородов постоянно растут.

Так, себестоимость добычи нефти повышалась в течение последних 10 лет (за исключением конца 2019 и начала 2020 гг.) (рис. 1):



Источник: составлено авторами по данным сайта Федеральной службы государственной статистики [6]

Рисунок 1 – Себестоимость добычи нефти в Российской Федерации в 2012-2021 гг. (данные приведены за 1 тонну добытой нефти)

Трендовый анализ ценовых изменений (с величиной достоверности аппроксимации  $R^2=0,8454$ ) отражает дальнейший рост стоимости добычи, впрочем, с незначительным замедлением. В качестве типа линии тренда выбран линейный, как тип с наибольшим коэффициентом детерминации в данных условиях.

Если рост себестоимости добычи нефти будет продолжаться прежними темпами, с одновременным ужесточением целей в области устойчивого развития (ЦУР) Генеральной ассамблеи ООН, это может поставить под угрозу не только прибыльность, но и выживание нефтяных компаний.

Таблица 1  
Прогноз себестоимости добычи нефти в РФ в 2021-2023 гг. (руб./тонн)

Год	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
I кв.	7477	7421	8656	9812	7843	10863	12813	14748	13163	17916	17193	18259
II кв.	7195	7313	8666	10124	9613	10335	14772	15646	9245	20379	18659	12740
III кв.	7601	7853	8845	9665	9102	10994	15971	14361	15573	16820	17933	19047
IV кв.	7695	8308	8246	8785	9977	12546	14733	14907	13311	14294	15278	16261

Источник: составлено авторами по данным сайта Федеральной службы государственной статистики [5]; курсивом выделены данные, построенные с помощью прогнозной модели экспоненциального сглаживания статистических рядов (ETS) в Excel

Построим прогноз будущих значений себестоимости добычи нефти в 2021-2023 гг. на основе данных сайта Федеральной службы государственной

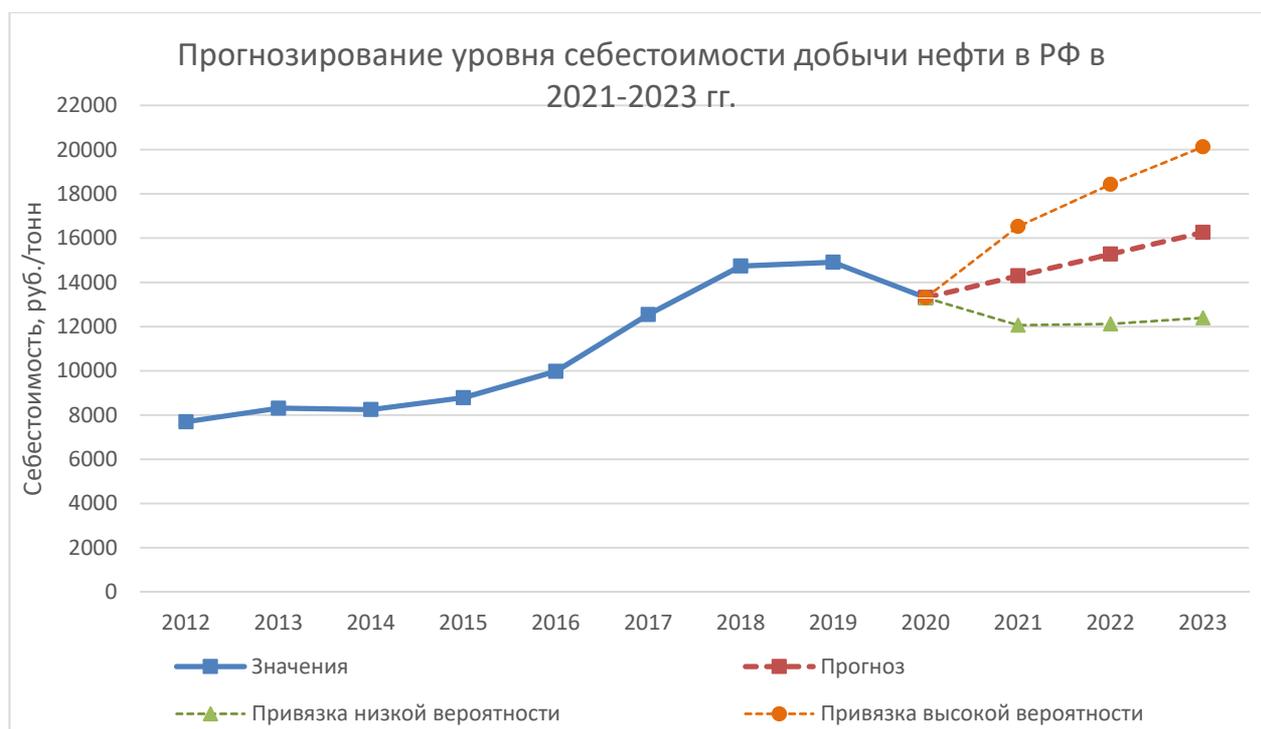
статистики и применения модели экспоненциального сглаживания статистических временных рядов в Excel (табл. 1):

Отразим результаты прогноза на графике: построим оптимистический, реальный и пессимистический прогноз на основе временных рядов данных по IV кварталу 2012-2020 гг., воспользовавшись алгоритмом тройного экспоненциального сглаживания (ETS) (рис. 2). Это распространенная модель используется во многих отраслевых стандартах для построения прогнозных моделей с большой степенью достоверности. ETS взвешивает предыдущие значения временного ряда, чтобы более поздние значения были более взвешенными, а начальные – менее.

Доверительный интервал модели – 95%.

Следует отметить, что II квартал 2020 года имеет резкий спад, повлиявший в итоге на уровень прогнозных значений. Тем не менее, общая тенденция, выстраиваемая с помощью статистических инструментов, имеет положительную динамику и отражает стабильный дальнейший рост себестоимости добычи нефти в РФ.

Эти данные оказывают влияние на корпоративные стратегии устойчивого развития нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих компаний. Повышение стоимости геологических разработок и развитие новых нефтяных месторождений обуславливают рост цен на конечный продукт для потребителя.



Источник: график построен авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики [5] и модели экспоненциального сглаживания (ETS)

Рисунок 2 – Прогнозирование уровня себестоимости добычи нефти в РФ в 2021-2023 гг.

Ситуация усугубляется регулярно усложняющимися требованиями международных организаций в области экологии и изменения климата.

ПАО «ЛУКОЙЛ» – крупнейшая российская нефтяная компания, на долю приходится более 2% всей мировой нефти. Вопросы защиты экологии со стороны нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих компаний могут быть поставлены двояко.

С одной стороны, предприятие может снизить парниковые выбросы за счет возведения современных установок и технологий, улавливающих диоксид углерода, метана и закиси азота, что требует дополнительных вложений, и, следовательно, влечет за собой удорожание нефтепродуктов для конечного потребителя.

С другой стороны, предприятие может выпускать продукцию с улучшенными экологическими свойствами. Если в области первого ПАО «ЛУКОЙЛ» поставило большие цели по сокращению выбросов и развернуло широкое строительство очистных сооружений (только за последние годы введены в эксплуатацию сразу несколько новых установок), то на втором способе следует остановиться подробнее.

Нефтедобывающая отрасль всегда отличалась высокой степенью наукоемкости, однако современные достижения сегодня отражают новый уровень технологического уклада. Так, с недавнего времени компания ПАО «ЛУКОЙЛ» полностью пе-

решла на «производство автомобильных бензинов, соответствующих стандарту Евро-5 (экологический класс 5), который является обязательным стандартом качества топлива для стран Евросоюза» [6].

Исследование возможностей и опережающее соответствие требованиям рынка – стратегический приоритет работы нефтезавода в сфере повышения качества моторного топлива и энергоэффективных смазочных материалов. Научно-исследовательские открытия позволили ПАО «ЛУКОЙЛ» вывести на рынок новый вид экологического топлива под брендом «ЭКТО» на замену бензина АИ-98. «ЭКТО» обладает низким содержанием полициклических углеводородов, что сокращает объемы вредных выбросов в атмосферу. Это новый вид продукта, опережающий требования отраслевых стандартов.

Также широко внедряется производство масел LUKOIL GENESIS. Это новые уникальные синтетические масла на основе молекулярных технологий, обеспечивающие новый уровень защиты, надежности и экологичности продукции. Современные разработки на основе достижений команды ученых и технологические особенности современных моторов легли в основу разработки данных смазочных материалов. Каждое масло серии GENESIS имеет свои особенности и усиленные свойства, обусловленные уникальными молекулярными соединениями и уже проверено на самых разных автомобилях. Уникальная технология

смазочных материалов LUKOIL GENESIS обладает повышенной молекулярной прочностью, защищая элементы двигателей на высоком уровне. Эта серия ориентирована на разные типы двигателей в различных режимах работы. Высокое качество масел доказано их испытанием как в лабораторных, так и естественных условиях, которые подтвердили наивысший уровень их защитных свойств.

Производство и реализация продукции с улучшенными свойствами ПАО «ЛУКОЙЛ» за последние годы представлены в таблицах 2 и 3.

**Таблица 2**  
Реализация топливных продуктов и смазочных средств ПАО «ЛУКОЙЛ» в 2018-2020 гг.

Вид продукции	2018	2019	2020	Темп роста, %	
				2019/18	2020/19
Фирменное топливо ЭКТО, тыс. т	9 603	9 022	8 299	93,9	92,0
Бункеровочное топливо, тыс. т	4 742	4 269	2 732	90,0	64,0
Авиабункеровочное топливо, тыс. т	3 198	3 357	2 539	105,0	75,6
Фирменные масла (премиальная группа), тыс. т	594	574	611	96,6	106,4
Биотопливные смеси, млн л	6 515	7 093	6 733	108,9	94,9

Источник: Отчет об устойчивом развитии Группы «ЛУКОЙЛ» за 2020 год [6]

Следует отметить, что временное снижение объема продаж фирменных масел в 2019 году по сравнению с 2018 обусловлено влиянием конвенции MARPOL, вступившей в силу 1 января 2020 г.

**Таблица 3**  
Доля продукции с улучшенными свойствами в общем объеме производства и реализации продукции ПАО «ЛУКОЙЛ», % [6]

Вид продукции	2018	2019	2020	Темп роста, %	
				2019/18	2020/19
Доля автомобильного бензина и дизельного топлива бренда «ЭКТО» в общем объеме розничной реализации нефтепродуктов (в России и за рубежом)	63	64	61	101,6	95,3
Доля судового экологического топлива в общем объеме реализации бункеровочного топлива	23	23	16	100,0	69,6
Доля энергоэффективных смазочных материалов в общем объеме их производства	8	10	16	125,0	160,0

Источник: Отчет об устойчивом развитии Группы «ЛУКОЙЛ» за 2020 год [6]

Для расширения ассортимента в ПАО «ЛУКОЙЛ» в 2020 году были построены объекты для сжиженного углеводородного газа (СУГ) общим объемом около 3 т в год. В 2021 г. произведен ввод в эксплуатацию трех дополнительных объектов реализации сжиженного углеводородного газа на 28 тысяч тонн (в год), а также запущен «пилотный проект по размещению на АЗС в Нижнем Новгороде модуля компремированного природного газа (мощностью более 9 тыс. т в год)» [6].

Выпуск энергоэффективных и экологичных масел и смазочных материалов позволяет ПАО «ЛУКОЙЛ» идти в ногу с современными требованиями международных стандартов в области защиты окружающей среды. Для достижения дальнейшего роста продаж компании необходимо продвигать успешные бренды [7]. Биоразлагаемая нефтепродукция компания под брендом BIO (BIOLUBE, BIOCHAIN, BIOFLUIDE) имеет способность распадаться в короткое время на химические элементы, не наносящие ущерба природе и окружающей среде, как другие синтетических углеводороды. Формирование и позиционирование экологического бренда – правильная стратегия, так как эта продукция активно отправляется и на экспорт.

В настоящее время в ПАО «ЛУКОЙЛ» продолжается разработка «полностью биоразлагаемых гидравлических и смазочно-охлаждающих жидкостей, ведется разработка специальных гидравлических масел, биоразлагаемых в условиях Арктики» [6].

Также в 2020 году в компании был внедрен программно-аппаратный комплекс управления смазочными маслами транспорта и оборудования. Система мониторинга построена на базе технологий промышленного интернета вещей, и позволяет удаленно контролировать состояние смазки на транспортных объектах и технологических машинах для обеспечения качества продукции.

### Заключение

1. 2020 год стал одним из самых сложных в истории нефтегазовой отрасли. Пандемия привела к беспрецедентному падению спроса и цен на углеводороды. Многим компаниям пришлось значительно сократить как добычу, так и переработку нефти и газа, при том, что себестоимость нефти продолжает расти.

2. Трендовый анализ себестоимости добычи нефти в Российской Федерации на 2012-2023 гг. показал тенденцию повышения стоимости геологических разработок. Анализ тренда был дополнен построением прогнозных значений себестоимости нефти на основе временных рядов данных и алгоритма тройного экспоненциального сглаживания. Прогнозные значения с привязкой высокой вероятности показали неизбежный рост себестоимости нефтедобычи и нефтепереработки.

3. Полученные данные оказывают влияние на корпоративные стратегии устойчивого развития нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих компаний. Повышение стоимости геологических разработок и развитие новых нефтяных месторождений обуславливают рост цен на конечный продукт.

4. Ситуация усугубляется регулярно усложняющимися требованиями международных организаций в области экологии и изменения климата.

5. ПАО «ЛУКОЙЛ» – крупнейшая российская нефтяная вертикально интегрированная компания, вторая по объему добычи и переработки нефти в России. На долю компании приходится более 2% всей мировой нефти. Сокращение вредных для окружающей среды выбросов, экологические вопросы устойчивого развития организации, разработка климатической стратегии и ее интеграция с общекорпоративными целями – важная часть общей стратегии и миссии компании.

6. В результате конъюнктурного анализа нефтяного рынка, прогнозной модели и анализа объемов выпуска продукции компании, актуализирована экологическая составляющая стратегической политики ПАО «ЛУКОЙЛ»: предприятию следует сосредоточить усилия на выпуске продукции с улучшенными экологическими свойствами.

7. Приоритетом в развитии производства топлива, масел и смазочных материалов ПАО «ЛУКОЙЛ» является создание ресурсосберегающих и энергоэффективных продуктов для машин, оборудования и техники, а также высокоэффективных узкоспециализированных экологических брендов для различных отраслей промышленности.

8. В целом, брендированные продукты ПАО «ЛУКОЙЛ» обладают улучшенными характеристиками, которые положительно влияют на расход топлива, повышают безопасность использования и сокращают содержание вредных веществ в углеводородном составе.

9. Декарбонизация и адаптация к изменениям климата, расчет прямых и косвенных выбросов парниковых газов в соответствии со межгосударственными стандартами, снижение рисков в местах нефтяных разработок, несмотря на сложную рыночную конъюнктуру, остаются частью реализации программ ПАО «ЛУКОЙЛ» в области безопасности и экологии.

### Выводы

Таким образом, нефтедобыча и нефтепереработка являются одним из важнейших факторов социально-экономического развития в XXI веке, благодаря чему вносится заметный вклад в достижение Целей устойчивого развития ООН, таких как: обеспечение безопасности потребления и производства, сохранение и рациональное использова-

ние природных ресурсов, защита и восстановление экосистем, и, в конечном итоге, повышение уровня и качества жизни населения.

Потребность в углеводородных ресурсах неуклонно возрастает, приводя к нарушению баланса невозобновляемых энергоресурсов, росту выбросов парниковых газов и изменению климата. Правильным решением является концентрация совместных усилий международных организаций и государств по предотвращению негативных последствий индустриального развития – на макроуровне, и сокращение парниковых выбросов, переход на альтернативные источники энергии, возведение очистных сооружений и создание экологически безопасной продукции – на микроуровне экономики.

Эти изменения требуют от ПАО «ЛУКОЙЛ» более гибких стратегических подходов как в отношении всей корпоративной политики вертикально интегрированной нефтяной компании, так и в области ее экологической составляющей. Использование технологических новинок, инновационных материалов и сырья позволяет улучшать надежность работы транспорта и агрегатов, и, в целом, способствует снижению негативного влияния на природу и окружающую среду, в то же время повышая доходность компании.

### Литература

1. Герасимов, К. Б. Актуализация стратегии устойчивого развития вертикально интегрированной нефтяной компании ПАО «ЛУКОЙЛ» в связи с изменениями климата / К. Б. Герасимов, Ф. А. Гизатуллин, О. В. Прошкина // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 7(132). – С. 1144-1147. – DOI 10.34925/EIP.2021.132.7.206.

2. Арашин, С. Ю. Экологическое состояние атмосферы в нефтедобывающих странах / С. Ю. Арашин // Академическая публицистика. – 2020. – № 11. – С. 381-384.

3. Igaliev, L.; Niyazbekova, S.; Serikova, M.; Kenzhegaliev, Z.; Mussirov, G.; Zueva, A.; Tyurina, Y. G.; Maisigova, L. A. 2020. Towards environmental security via energy efficiency: a case study, *Entrepreneurship and Sustainability Issues* 7(4): 3488-3499. [https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4\(61\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4(61))

4. Кусов, Г. В. Экономическое регулирование природоохранной деятельности на нефтедобывающих предприятиях и рекомендации по совершенствованию экологической безопасности / Г. В. Кусов // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2019. – № 3. – С. 143-174.

5. Себестоимость добычи нефти // Росстат – Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]: <https://rosstat.gov.ru/folder/11189> (дата обращения: 03.10.2021).

6. Отчет об устойчивом развитии Группы «ЛУКОЙЛ» за 2020 год. [Электронный ресурс]:

<https://csr2020.lukoil.ru/climate-change/reporting>  
(дата обращения: 03.10.2021).

7. Прошкина, О. В. Технология брендинга / О. В. Прошкина // Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. – 2015. – Т. 1. – № 1(64). – С. 121-133.

#### **Environmental component of PJSC LUKOIL's sustainable development strategy**

**Gizatullin F.A., Proshkina O.V.**

Kazan Federal University

At present, the environmental aspects of the activities of vertically integrated oil companies are not just one of the points of the strategic program, but its most important component. The future activities of oil production and oil refineries will inevitably be associated with climate change and new international standards, norms and requirements.

The article presents a trend analysis of the cost of oil production for 2012-2023 supplemented by the construction of predicted cost values based on time series of data and an exponential smoothing algorithm. The forecasted values with a high probability tie showed an inevitable increase in the cost of oil production and refining. As a result of the conjuncture analysis of the oil market and the forecast model, the environmental component of the strategic policy of PJSC LUKOIL was updated, and recommendations were given for the development of environmentally friendly brands of the company.

The scientific novelty of the research lies in the application of the exponential smoothing model (ETS) for mathematical and graphical construction of forecasting the cost of oil production in Russia for 2021-2023, in the context of the environmental situation in the world. The model makes it possible to adjust and update the environmental component of PJSC LUKOIL's strategic policy towards developing the production of environmentally friendly products to reduce the negative impact on nature and the environment and increase the company's profitability.

Keywords: ecology, strategy, sustainable development, oil company, oil sector, oil production, cost price

#### **References**

1. Gerasimov, K. B. Mainstreaming the sustainable development strategy of the vertically integrated oil company PJSC LUKOIL due to climate change / K. B. Gerasimov, F. A. Gizatullin, O. V. Proshkina // Economics and Entrepreneurship. - 2021. - No. 7 (132). - P. 1144-1147. - DOI 10.34925/EIP.2021.132.7.206.
2. Arashin, S. Yu. Ecological state of the atmosphere in oil-producing countries / S. Yu. Arashin // Academic journalism. - 2020. - No. 11. - P. 381-384.
3. Igaliev, L.; Niyazbekova, S.; Serikova, M.; Kenzhegaliev, Z.; Mussirov, G.; Zueva, A.; Tyurina, Y. G.; Maisigova, L. A. 2020. Towards environmental security via energy efficiency: a case study, Entrepreneurship and Sustainability Issues 7 (4): 3488-3499. [https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4\(61\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4(61)).
4. Kusov, G.V. Economic regulation of environmental protection at oil production enterprises and recommendations for improving environmental safety / G.V. Kusov // Science. Technique. Technologies (polytechnic bulletin). - 2019. - No. 3. - P. 143-174.
5. Cost of oil production // Rosstat - Federal State Statistics Service. [Electronic resource]: <https://rosstat.gov.ru/folder/11189> (date of access: 03.10.2021).
6. Report on sustainable development of the LUKOIL Group for 2020. [Electronic resource]: <https://csr2020.lukoil.ru/climate-change/reporting> (date of access: 03.10.2021).
7. Proshkina, O.V. Technology of branding / O.V. Proshkina // Socio-economic and technical systems: research, design, optimization. - 2015. - T. 1. - No. 1 (64). - P. 121-133.

# Анализ развития цифровых технологий в «умных» фермах

## **Сурай Наталья Михайловна,**

к.т.н., доцент, доцент кафедры финансов, бухгалтерского учета и экономической безопасности ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Рязумовского»

## **Кудинова Маргарита Геннадьевна,**

к.э.н., доцент, зав. кафедрой финансов, бухгалтерского учета и аудита ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»

## **Уварова Елена Владимировна,**

к.э.н., доцент, доцент кафедры финансов, бухгалтерского учета и аудита ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»

## **Жидких Елена Ивановна,**

к.э.н., доцент, доцент кафедры управления ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»

В статье представлен анализ развития цифровых технологий в «умных» фермах. Основопологающим трендом развития молочной отрасли является цифровизация, которая расширяет возможности увеличения объемов производства молока и молочной продукции, а также обеспечивать доходность отрасли за счет индивидуального подхода к животным различного возраста, вида, состояния его здоровья, объема и вида потребляемого корма, окружающей температуры, продуктивности. Цифровизация молочной фермы позволит обеспечить переход от управления доением к управлению рентабельностью. Реализация программы по цифровизации животноводства будет являться связующим звеном в построении «Цифровой экономики Российской Федерации» и предусматривает переход российского агропромышленного комплекса к высокотехнологичному производству и сокращению зависимости от импорта, а также выход российских компаний на перспективные мировые рынки.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, молочная отрасль, цифровые технологии, умная ферма.

В настоящее время необходимость создания и развития цифровых технологий в сельском хозяйстве является весьма актуальным. Поскольку цифровизация обеспечивает конкурентоспособность российского животноводческого комплекса, привлекает инвестиции, разрабатывает и внедряет технологии повышения молочной продуктивности животных до 13 000 л/год, сокращает уровень заболеваемости коров маститом. Вследствие этих факторов происходит разработка и внедрение технологии автономного производства без присутствия оператора, энергоэффективность и энергоёмкость в «Умной ферме», сокращение затрат на антибиотики, создание безопасных и качественных функциональных продуктов питания.

Главной тенденцией развития молочной промышленности является цифровизация, расширяющая возможности увеличения объемов производства молока и молочной продукции, а также обеспечивающая рентабельность отрасли за счет персонализированного подхода к животным различного возраста, вида, состояния его здоровья, объема и вида потребляемого корма, окружающей температуры, продуктивности. Таким образом, цифровизация молочной фермы позволяет обеспечить переход от управления доением к управлению рентабельностью.

Президент Российской Федерации В.В. Путин отмечает, что в настоящее время для ускорения цифровой трансформации отраслей реального сектора экономики необходимо разрабатывать и внедрять отечественное программное обеспечение и программно-аппаратные средства.

В Указе Президента России «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 7 мая 2018 года определена задача преобразования приоритетных отраслей экономики и социальной сферы, включая сельское хозяйство, посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений. В направлении цифровой трансформации определяется пять основных аспектов в области «умного сельского хозяйства», которые предполагают внедрение в субъектах Российской Федерации не менее пяти проектов полного инновационного комплексного научно-технического цикла сквозных цифровых систем классов: «Умное сельскохозяйственное предприятие», «Умное поле», «Умная ферма», «Умная теплица», «Умный

сад». Эти проекты основаны на современных конкурентоспособных отечественных технологиях, методах, алгоритмах и образцах систем и устройств.

По оценке Министерства сельского хозяйства России, применение цифровых технологий в агропромышленном комплексе позволяет повысить рентабельность сельскохозяйственного производства за счет точечной оптимизации затрат и более эффективного распределения средств. Внедрение цифровой экономики в аграрном секторе по предварительным расчётам позволит сократить расходы не менее чем на 23% при внедрении комплексного подхода [1].

В России осуществить рост уровней производства и потребления молочной продукции возможно посредством внедрения новых технологий в сельском хозяйстве. Так, в частности, необходимо развивать хозяйства с автоматизированными системами управления, критерии которых изменяются в зависимости от микроклимата и состояния животных на фермах. Поэтому только в таких хозяйствах можно обеспечить качество молока-сырья до класса «экстра» и стабильный рост молочной продуктивности животных.

Повышение экономической эффективности молочного животноводства при использовании цифровых технологий определяется тем, что по оценке экспертов, автоматизированные системы откорма, дойки и мониторинга здоровья поголовья скота могут повысить надои на 30-40%, т.е. с 4 тыс. литров до 6-8 тыс. литров в год на одну корову. В настоящее время за счет применения роботизированных установок производится всего 1 % молочной продукции.

В настоящее время существуют фермы трёх уровней: цифровая ферма, продвинутая и базовая. Современные фермы становятся похожими на цифровые офисы. «Умные (цифровые) фермы» – это полностью автономный, роботизированный, сельскохозяйственный объект, предназначенный для разведения сельскохозяйственных видов или пород животных в автоматическом режиме, не требующий участия человека. Данная ферма самостоятельно осуществляет анализ экономической целесообразности производства, потребительской активности, уровня общего здоровья населения региона и других экономических показателей, используя необходимые цифровые технологии, например, искусственный интеллект, интернет вещей, большие данные, нейронные сети и прочие. На основании такого тщательного экономического анализа, ферма принимает решение какие виды или породы сельскохозяйственного животного (с заданными качественными и количественными показателями) необходимо разводить.

Отметим следующие элементы «умной» фермы:

✓ автоматические поилки. Автоматизированная система поения позволяет высвободить значительное число персонала для более важных работ;

✓ автоматические линии кормления. В последнее время в России появились роботы-кормораздатчики. Робот управляется с помощью программы, которая задает количество корма для каждой коровы, а также количество процессов кормления;

✓ комплексная система управления стадом.

«Умные» технологии в молочной отрасли:

- автоматизированные системы управления молочными фермами;

- АIoT-платформы/АIoT-приложения. Smart-Farm и другие IT-решения;

- Big Data (анализ данных, получаемых с датчиков для составления точного прогноза и стратегии);

- идентификация;

- машинное прогнозирование.

Так, в животноводстве технологии GPS/ГЛОНАСС и RFID (Radio Frequency Identification, Радио Частотная Идентификация) решают комплекс производственных и управленческих задач, начиная от учета поголовья скота, контроля его перемещения и всех текущих показателей, до вакцинации и оптимизации селекционной работы. Существенно сокращаются трудозатраты, ликвидируется возможность ошибок, ускоряется обработка информации даже в крупных фирмах, упрощается выявление положительной и отрицательной наследственности.

Одной из самых популярных в мире электронных систем управления стадом и фермой является система Afimilk с модулями для автоматизированной системы управления передвижением коров, автоматической системы взвешивания в движении, системы идентификации, молокомером точного измерения удоя, идентификатором и шагомером.

Цифровизация и автоматизация производства в молочной отрасли – важная тенденция, благодаря которой можно выйти на новый уровень качества произведенного продукта. Роботизированное оборудование в России используют около 10% ферм (рис. 1, 2). Так, доля роботизированного труда на молочных фермах в Швеции составляет 45%, в Нидерландах – более 30%. По сравнению с другими системами, при роботизированной ферме - 45% рабочего времени тратится на контроль за поголовьем, 10% - на кормление, 25% - управление, работа на компьютере, а также анализ данных, 5% - технический уход за роботом, 15% - другие операции.

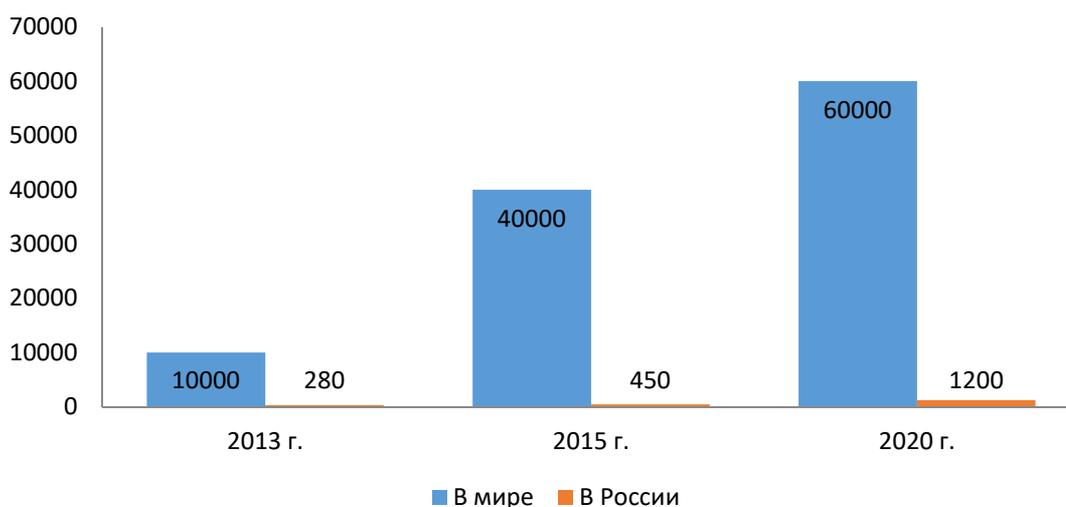


Рисунок 1 – Количество доильных роботов в мире, шт.

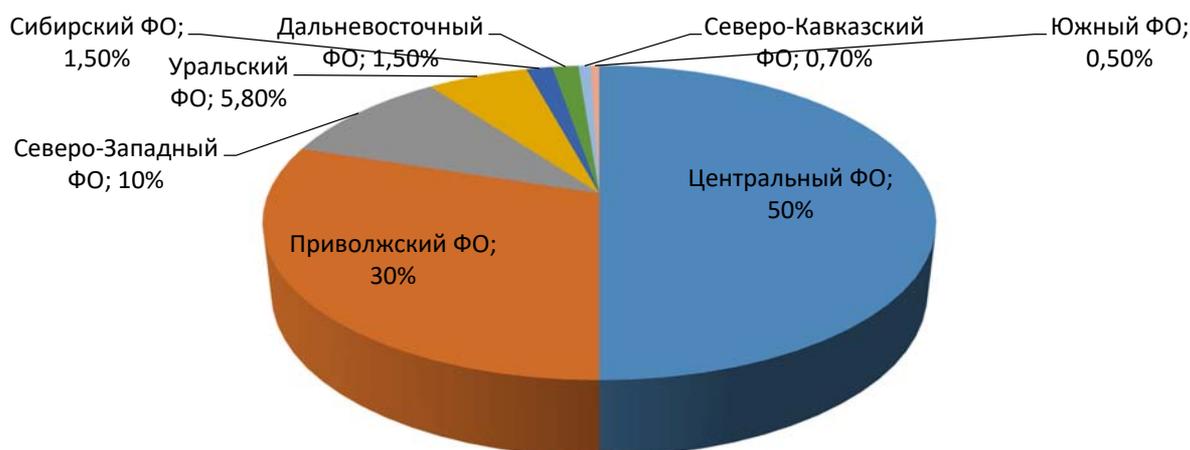


Рисунок 2 - Количество доильных роботов в «умных» фермах по Федеральным округам России на 01.02.2020 г.

Наибольшей популярностью у отечественных животноводов пользуются доильные роботы, качественно улучшающие чистоту молока, а также позволяют снижают количество ручного труда при взаимодействии с животным, создают комфортные условия для существования животного на ферме, повышается производительность труда, снижается заболеваемость животных. С помощью роботов-дойяров формируется обширная база данных - от жирности, белка до соматика, изменения веса, жвачки и т.д.

Фирма DeLaval (Швеция) предлагает две системы управления фермой:

1. ALPRO™ для любых доильных залов и роторных систем;
2. DelPro™ для роботов-дойяров и коровников с привязным содержанием животных.

Робот-дойяр VMS DeLaval предоставляет прибавку в надоях в среднем на 10-15%.

Круглосуточный доступ животных к корму осуществляется за счет использования робота-поддвигателя корма Lely Juno. Две станции докорма Lely Cosmix позволяют адресно выдавать концентрированный корм согласно индивидуальным потребностям каждой коровы. Система Lely L4C (Light for Cows), оснащенная датчиками освещенности, дает возможность экономить электроэнергию и задавать нужную длину светового дня для увеличения надоев. Основное преимущество кормового робота - в точности контроля рациона: показывает сколько сухого вещества употребляют животные, точность приготовления кормосмесей. Так, один робот осуществляет обслуживание 60 - 70 коров с продуктивностью до 12,5 тыс. кг в год. За сутки робот может выдаивать до 2,4 тонн молока. Экономически целесообразно приобретать робота только в случае, если продуктивность коров превышает 6 тыс. кг в год.

Компьютерная система управления процессом доения «Стимул» - современная, высокотехнологичная, наукоемкая, инновационная разработка. Данная система отличается улучшенными свойствами функциональной диагностики, отладки, живучести и надежности, снижающими влияние человеческого фактора в нестандартных ситуациях в системе «человек – доильный аппарат – животное». Освоение ее промышленного производства обеспечит решение проблемы импортозамещения зарубежного автоматизированного доильного оборудования.

Программа цифровизации селекции и научных разработок по молочному скотоводству внедрена в Оренбургской, Волгоградской, Брянской, Свердловской, Челябинской, Тюменской, Курганской, Новосибирской, Самарской, Ростовской, Астраханской областях, Ставропольском крае, Республике Алтай, Удмуртской Республике. Разработана модель региональной системы управления животноводством.

Согласно данным, указанным на рисунке 2 можно сделать вывод о том, что Центральный федеральный округ занимает лидирующее положение относительно оснащения «умных» ферм доильными роботами. Калужская область является лидером в России по уровню роботизации молочных ферм. Всего в области функционирует 38 сельхозпредприятий, которые оснащены 130 роботизированными доильными установками.

Среди цифровых инноваций, реализованных в Уральском регионе в молочном скотоводстве в СПК «Килачевский» Ирбитского района Свердловской области, СПК «Коелгинское» Увельского района Челябинской области, СПК «Молния» М-Пургинского района Республики Удмуртия внедрены в эксплуатацию молочные комплексы беспривязного содержания на 1200 дойных коров.

Роботизированная карусель - это новый шаг к цифровизации молочной отрасли. В России первая роботизированная доильная установка карусель GEA DairyProQ приведена в эксплуатацию в Красноярском крае. Уникальность такой роботизированной «Карусели» в том, что человеческий фактор при ее использовании полностью исключен. Совокупный трудовой процесс осуществляют роботизированные доильные модули, расположенные на каждом доильном месте «карусели» [5].

Действенным инструментом в достижении нового уровня цифровизации является «Интернет вещей» (далее IoT), представляющий собой сеть связанных через интернет объектов, способных собирать данные и обмениваться данными, поступающими со встроенных сервисов.

China Mengniu Dairy – вторая по размеру китайская компания на рынке молочной продукции, которая внедряет искусственный интеллект и Big Data для модернизации производства на основе анализа потребительских предпочтений.



Рис. 3 - Роботизированная доильная установка карусель GEA DairyProQ

Можно отметить, что в молочном производстве распространяются роботы и искусственный интеллект. Электронные (цифровые) инструменты контроля качества приходят в систему производства и сбыта молочной продукции.

Электронные технологии внедряются в систему регулирования молочной индустрии. Так, правительство Московской области в апреле 2018 года привело в действие «Электронный магазин», в котором поставщики размещают предложения о продаже товара, информацию о выполнении работы или оказании услуг. Так, за период работы портала совершено свыше 290 тыс. закупок на сумму более 16 млрд.руб. В «Электронном магазине» зарегистрированы 85 тыс. поставщиков, а также им пользуются 7,5 тыс. бюджетных учреждений.

С 1 июня 2020 года молочную продукцию затронул процесс маркировки. С 01 июля 2018 года в России функционирует система электронной ветеринарной сертификации «Меркурий», которая обеспечивает контроль от производства сырья до продажи готовой продукции. В настоящее время охвачена только часть планируемой цепочки «от поля до прилавка» - сырье. В наиболее полном масштабе данная система будет функционировать, после того как она распространится и на готовую продукцию. Электронная ветеринарная сертификация - это важный этап в развитии контроля и защиты отечественных аграриев. Отечественные ученые присоединили к данной системе технологию слияния данных Data Fusion и систему QR-кодов, после чего объединили эти массивы на базе технологии блокчейн. На упаковку товара наносится код Data Matrix, который покупатели смогут считывать при помощи смартфона. Таким образом, они получают сведения о происхождении молока и дате надоя, подробностях транспортировки сырья до завода, произведенных анализах, дате выпуска конкретной упаковки товара, добавлении дополнительных ингредиентов. Разработчики полагают, что технология позволит снизить незаконный оборот молочной продукции.

В 2018 году производитель и поставщик кормов и кормовых добавок «Мустанг Технологии кормления» совместно с компанией «Алан-ИТ» разработали систему искусственного интеллекта для молочных

ферм на платформе Microsoft. Данная программа осуществляет онлайн-мониторинг производства молока, контроль стада (воспроизводства, болезней и выбытия), составляет аналитические отчеты и делает прогнозы. Кроме того, система вычисляет затраты на корм, выявляет малопродуктивных коров, оценивает себестоимость, рентабельность производства, а также выстраивает систему мотивации персонала. По данным разработчиков, надой молока на предприятиях, в которых используется эта система, увеличились в среднем на 9%. Все процессы на предприятии в режиме онлайн можно контролировать с помощью смартфона, планшета или компьютера. Производство молока - высокотехнологичный бизнес, который позволяет генерировать устойчивый доход. Именно для работы с большими массивами данных предназначена система искусственного интеллекта.

Таким образом, внедрение цифровизации в молочную отрасль может оказать значительную помощь в решении целого ряда вопросов по улучшению качества молочной продукции, объемов производства и заготовки молока для промышленной переработки, повышению эффективности производства и переработки молока. При этом следует отметить, что эффективное применение цифровых технологий может предоставить положительный результат при наличии специализированных программ обработки информации, моделирования ситуаций на основе математических моделей деятельности агропромышленных комплексов и отдельных конкретных объектов и предприятий. Одной из основных задач при этом следует отметить подготовку специалистов, владеющих как программными, так и аппаратными средствами цифровизации молочной промышленности. «Умное молочное производство» позволяет максимально автоматизировать производственную деятельность, повысить качество продукции.

Таким образом, реализация программы по цифровизации животноводства будет являться связующим звеном в построении «Цифровой экономики Российской Федерации» и предусматривает переход российского агропромышленного комплекса к высокотехнологичному производству и сокращению зависимости от импорта, а также выход российских компаний на перспективные мировые рынки.

## Литература

1. Цифровое животноводство хозяйстве [Электронный ресурс]. URL: <https://svetich.info/publikacii/zoovetsnab/cifrovoe-zhivotnovodstvo.html> (дата обращения: 03.10.2021).
2. Данеева Ю.О. Теоретический подход к цифровизации: обзор зарубежной литературы и новые направления исследования / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации научная статья №5 (18) 2019 С. 53-58

3. Федоров А.Д. Цифровизация сельского хозяйства - необходимое условие повышения его конкурентоспособности / А.Д. Федоров// Журнал «Нивы России». - 2018. - №5 (160). - С.36-39.

4. Юрина Н.Н. Направления цифровизации сельского хозяйства России / Н.Н. Юрина// Вестник института экономики и управления НовГУ. - 2018. - №2(27). - С.92-97.

5. Указ Президента РФ от 09.05.2017 N 203 "О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы".

6. Седов А.М. Цифровая трансформация управления в молочном животноводстве на базовой платформе интегрированных компьютерных систем "СТИМУЛ" и "СЕЛЕКС" / А.А. Седов// Журнал «Инновации в сельском хозяйстве». - 2018. - №1 (26). - С.357-367.

7. Электронный ресурс : <http://www.fao.org/about/meetings/ru/>.

8. Стабильность работы молокоперерабатывающих предприятий// Абдулрагимов И.А., Сурай Н.М., Логинов В.А., Майоров А.А./ Вопросы экономики и права. - 2018. - №5 (119). - С. 92-98

9. URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=4352> (дата обращения: 28.03.2020).

## Analysis of the development of digital technologies in "smart" farms

Suray N.M., Kudinova M.G., Uvarova Elena, Zhidkikh E.I.

Moscow State University of Technology and Management named after K.G.

Razumovsky, Altai State Agrarian University

The article presents an analysis of the development of digital technologies in smart farms. The fundamental trend in the development of the dairy industry is digitalization, which expands the possibilities for increasing the production of milk and dairy products, as well as ensuring the industry's profitability through an individual approach to animals of different ages, species, health status, amount and type of feed consumed, ambient temperature, and productivity. The digitalization of the dairy farm will enable the transition from milking management to profitability management. The implementation of the program for the digitalization of animal husbandry will be the connecting link in the construction of the "Digital Economy of the Russian Federation" and provides for the transition of the Russian agro-industrial complex to high-tech production and reduction of dependence on imports, as well as the entry of Russian companies into promising world markets.

Keywords: digital transformation, dairy industry, digital technologies, smart farm.

## References

1. Digital livestock farming [Electronic resource]. URL: <https://svetich.info/publikacii/zoovetsnab/cifrovoe-zhivotnovodstvo.html> (date accessed: 03.10.2021).
2. Daneeva Yu.O. A theoretical approach to digitalization: a review of foreign literature and new areas of research / Financial University under the Government of the Russian Federation scientific article No. 5 (18) 2019 pp. 53-58
3. Fedorov A.D. Digitalization of agriculture is a necessary condition for increasing its competitiveness / A.D. Fedorov // "Niva Rossii" magazine. - 2018. - No. 5 (160). - S.36-39.
4. Yurina N.N. Directions of digitalization of agriculture in Russia / N.N. Yurina // Bulletin of the Institute of Economics and Management NovGU. - 2018. - No. 2 (27). - S.92-97.
5. 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".
6. Sedov A.M. Digital transformation of management in dairy farming on the base platform of the integrated computer systems "STIMUL" and "SELEX" / A.A. Sedov // Journal "Innovations in Agriculture". - 2018. - No. 1 (26). - S.357-367.
7. Electronic resource: <http://www.fao.org/about/meetings/ru/>.
8. Stability of milk processing enterprises // Abdulragimov IA, Suray NM, Loginov VA, Mayorov AA / Issues of economics and law. - 2018. - No. 5 (119). - S. 92-98
9. URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=4352> (date accessed: 03/28/2020).

# Перспективы развития индустрии гостеприимства и туризма в эпоху цифровизации

**Гайдаенко Алексей Альбертович,**  
доктор экономических наук, профессор, профессор Академии социального управления, algaydaenko@mail.ru

**Гайдаенко Оксана Валентиновна**  
кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет»,  
gaydaenkook@mail.ru

**Худов Александр Михайлович**  
магистрант, Академия социального управления,  
khudov\_am@asou-mo.ru

Современная экономика движется к четвертой промышленной революции, которая характеризуется принятием таких технологий, как киберфизические системы, Интернет вещей, большие данные, социальный интеллект и робототехника. Во всем мире существует большая осведомленность о внутреннем влиянии FIR на все отрасли, в том числе гостиничную и туристическую. Множество исследований было проведено в условиях обрабатывающей промышленности, ритейла. Тем не менее, похоже, что среди исследователей существует неисчерпывающее и неконсенсусное согласие между исследователями относительно развития и перспектив FIR для сервисных отраслей. Поэтому целью данной статьи является обзор ближайших перспектив FIR для индустрии гостеприимства и туризма.

**Ключевая слова:** четвертая промышленная революция, киберфизические системы, индустрия гостеприимства и туризма, цифровизация

Постоянно развивающаяся индустрия гостеприимства является одним из основных факторов, вносящих вклад в экономику развитых и развивающихся стран, и с внедрением ИТ в этом секторе она стала еще более сильной, чем когда-либо. Благодаря тому, что сектор информационных технологий (информации и технологий) претерпел огромные изменения за последние 20 лет, он произвел революцию в мировой индустрии гостеприимства с помощью инновационных технологий, ставших знаковыми, установив различные ориентиры и прорыв для будущих достижений в ближайшие годы с помощью автоматизации и механизации.

Все структурированные ИТ и процессы индустрии гостеприимства, похоже, изменились в результате появления Интернета и мира ИТ. На данный момент ИТ-сектор играет очень важную роль в гостиничном бизнесе, и было бы неправильно связывать его без обработки данных с гостиничным бизнесом. Мы убедились, что индустрия гостеприимства произвела революцию на пути их клиентов от путешествия к отелю с помощью улучшенных решений в области информационных технологий. Улучшение и динамический процесс, происходящий в отрасли, является результатом быстрого улучшения, которое произвело революцию в путешествиях по всему миру.

Все мы знаем, что индустрию гостеприимства часто определяют как отраслевую систему в плане инноваций и производства. Технологии сыграли существенную роль в достижении экономического роста, предоставив потребителям экономические возможности для путешествий. Расширение возможностей авиаперелетов как средства транспортировки туристов в разные места является важным вкладом технологий в гостиничную индустрию. Развитие и прогресс в ходе FIR с информационными технологиями оказали огромное влияние на гостиничную индустрию, в которую также входит и внутренний мир отелей.

Это, в свою очередь, помогло туроператорам сократить расходы и стать ближе к клиентам за счет увеличения охвата. Безграничное публичное использование Интернета создало ряд условий, которые изменили правила игры как в пользу, так

и во вред для современного туристического агентства.

Хотя компьютеры были неотъемлемой частью гостиничного агентства, с момента их широкого распространения информационная эпоха принесла новые значительные преимущества. Немногие программы корпоративного уровня позволяют отелям пользоваться специализированными программами, которые предназначены исключительно для управления их бизнесом и организации их базы данных.

И клиенты, и бизнес могут извлечь выгоду из развития форматов передачи данных в системах связи, бронирования и обслуживания гостей. Наибольшее влияние технологии можно увидеть на стойке регистрации, где с годами улучшилось управление системами здания, скорость обслуживания, снижение затрат на рабочую силу, повышение точности, а также модернизированный внешний вид и организацию потока гостей в холлах отелей.

Развитие и применение мобильных технологий еще больше повлияли на индустрию гостеприимства. Теперь клиенты могут просматривать и выбирать различные варианты путешествий и туризма, просматривая Интернет с помощью своих мобильных телефонов.

Информационные технологии играют решающую роль в привлечении в ваш отель большего числа путешественников из поколения миллениума.

Управляющие отелями во всем мире признают тот факт, что Интернет является хорошей альтернативой для бронирования номеров в их заведениях. Хотя многие по-прежнему скептически относятся к его способности увеличить туристические покупки и бронирование отелей, многие согласны с тем, что онлайн-акции - отличный способ вызвать интерес и осведомленность среди гостей.

Отели могут привлечь новое поколение клиентов (путешественников-миллениалов) за счет интеграции технологий во всех аспектах. Однако технологии постоянно меняются и постоянно открывают новые возможности, направленные на повышение удовлетворенности клиентов и повышение внутренней эффективности.

Давайте рассмотрим более детально как ИТ повлияли на гостиничный сектор:

1. Системы бронирования: вы можете легко забронировать номер в отеле для любого человека через онлайн-систему бронирования, которая обеспечивает легкий доступ для потребителей и профессионалов в области путешествий (миллениалов); системы позволяют физическим лицам делать заказы и сравнивать цены в режиме онлайн. Многие из них, доступны через онлайн-интерфейсы с использованием облачных технологий. Теперь в крупных отелях есть чат-боты на

базе искусственного интеллекта 24 x 7 для увеличения числа прямых бронирований на веб-сайтах.

2. Мобильная связь: чтобы держать клиентов в курсе изменений, многие гостиничные предприятия используют мобильную связь; они рассылают уведомления о задержках, предлагают сделки и спонсируют рекламу на основе местоположения. В зависимости от типа бизнеса охват может быть увеличен с помощью электронной почты, текстовых сообщений или GPS-тегов. Большинство путешественников берут с собой в дорогу какое-либо мобильное устройство связи, будь то планшетный компьютер или мобильный телефон.

3. Технология в номере. В настоящее время путешественник носит с собой множество электронных устройств, а надежное беспроводное подключение к Интернету занимает первое место в списке потребностей клиентов. Гости могут использовать веб-приложение отеля, чтобы получить доступ к вариантам обслуживания номеров через Интернет или через Интернет-сайт электронного обеда, или воспользоваться интерактивной службой, которая находит для них близлежащие рестораны, транспорт или торговые точки.

В настоящий момент развивается технология 5G, то есть данные можно сохранить быстрее, чем раньше, просто благодаря высокоскоростному оборудованию и лучшему программному обеспечению. Некоторые из последних программных продуктов корпоративного уровня позволяют туристическим агентствам заказывать разработку специализированных программ, которые предназначены исключительно для управления их бизнесом, организации данных и соответствующей их обработки. Это позволяет агентствам работать более эффективно, предотвращая потери за счет сокращения времени ввода данных и других утомительных задач.

Усовершенствованные коммуникационные технологии значительно расширили способы, с помощью которых туристическое агентство может общаться не только с клиентами, но и с деловыми партнерами. Высокоскоростные Интернет-соединения позволяют практически мгновенно передавать видео, голосовую и текстовую связь по всему миру, зачастую при значительно меньших затратах, чем могут предложить традиционные методы, такие как междугородная телефонная связь и сотовый телефон. Данные могут быть отправлены из агентства почти мгновенно в авиакомпанию, гостиницу или другие службы, а затем возвращены клиентам, что позволяет почти мгновенно обрабатывать заказы и осуществлять координацию, на которую могли потребоваться часы или дни, что значительно сокращает время ожидания и повышает эффективность организации.

Одним из самых значительных воздействий на индустрию туризма (которая относится к сфере гостеприимства) стал рост онлайн-бронирования

или электронного бронирования. Клиентам, желающим забронировать поездку, больше не нужно посещать агентство, они могут и самостоятельно забронировать всю поездку. Сами авиакомпании и отели также полностью отказываются от услуг турагентов, позволив клиентам бронировать билеты и жилье прямо со своих сайтов.

Однако не всегда легко забронировать для путешественников отели, которые соответствуют всем их предпочтениям. Иногда бывает горящая поездка, а свободных номеров мало. А иногда вашим путешественникам необходимо посетить город прямо перед тем, как в нем пройдет масштабная конвенция или отборочный матч ЧМ-2022, что вы можете сделать. Давайте попробуем описать, что путешественники хотят от отелей в 2022 году? Для примера возьмем бизнес туры организованной командой.

Вот 10 наиболее важных по нашему мнению вещей, которые в наибольшей степени повлияют на выбор и помогут сложить благоприятное впечатление о деловой поездке с позиции ее организатора:

1. Расположение остается главным приоритетом. Тревел-менеджеры могут использовать основную причину поездки, чтобы помочь членам команды забронировать наиболее удобный и интуитивно понятный отель, соответствующий их потребностям. Кроме того, близость к месту проведения мероприятия отлично отражается на продуктивности работы всех членов группы. Это снижает время в пути по городу, а значит, больше времени на работу.

Большинство платформ бронирования позволяют искать отели на определенном расстоянии от определенных городов, почтовых индексов и даже достопримечательностей. Иными словами: найти отель, который предлагает близость, легко. Так почему бы не сделать дополнительный шаг?

Разрешает ли ваша компания членам команды бронировать себе жилье? Если да, подумайте о проведении тренингов, на которых путешественникам рассказывают, как фильтровать местоположение при бронировании отелей. Или рассмотрите возможность отправки регулярных обновлений по электронной почте, которые напоминают им, как найти качественные отели рядом с тем местом, где они хотят быть.

2. Крайне важен индивидуальный подход к каждому гостю, именно здесь на помощь приходят технологии. Большинство деловых путешественников хотят останавливаться в отелях, где они могут использовать приложение для регистрации заезда и отъезда - и гостиничные бренды откликаются на это желание. Крупнейшие гостиничные бренды теперь предлагают технологии и автоматизацию, которые упрощают обслуживание гостей от начала до конца. Эти новые технологии не только ценятся, но и ожидаются большинством деловых путешественников.

Новые технологии и автоматизация также могут помочь при бронировании. Независимо от того, кто выполняет фактическое бронирование (турагент, менеджер по путешествиям или член команды), предварительно заданные предпочтения, привязанные к номеру лояльности, могут гарантировать, что путешественники получат тот опыт, который они хотят.

3. В 2022 году не стоит рассматривать отели, в которых не предоставляется бесплатный высокоскоростной Wi-Fi. Это абсолютно необходимо.

Убедитесь, что вы используете возможности программ лояльности и статуса, чтобы предоставить вашим путешественникам максимально быстрый Wi-Fi. Некоторые сети до сих пор предлагают более низкую скорость подключения к Интернету бесплатно и более быстрое подключение за дополнительную плату или для гостей с определенным статусом.

4. Деловым путешественникам в наши дни нужно много чего подключать и заряжать. Они могут въехать в гостиничный номер, нуждаясь в розетках для мобильного телефона, планшета, компьютера, принтера и прочего. По какой-то причине во многих отелях по-прежнему слишком мало розеток. Организаторы по возможности ищут отели более новые или недавно отремонтированные. Новые и обновленные отели, скорее всего, будут предлагать USB розетки, которые нравятся деловым путешественникам и не только им.

5. Деловые поездки часто необходимы для привлечения новых клиентов, передачи идей существующим клиентам и ведения важных переговоров, которые просто невозможно провести по телефону или через другие электронные каналы связи. Деловые путешественники предпочитают отели, которые предлагают доступные камерные конференц-залы и помещения для встреч.

Конференц-залы и помещения для встреч дают членам команды возможность провести генеральную репетицию перед тем, как выступить с большим успехом в основном мероприятии. Возможность заранее провести презентацию или отрепетировать доклад может стать решающим фактором между победой или поражением в новом бизнесе ваших гостей. И не стоит проводить генеральные репетиции и пробежки в тесном гостиничном номере. В качестве дополнительного бонуса: всегда приятно, когда в отеле есть AV-оборудование, такое как проекторы и экраны, к которым гости могут быстро и легко подключить свои ноутбуки.

6. Независимо от того, какие услуги нужны бизнес-путешественнику, они должны быть быстрыми и эффективными. Доставка еды и напитков в номер осуществляется в течение 30 минут. Услуги химчистки и чистки обуви должны быть доступны за ночь. Все сервисы отеля должны реализовываться через информационную систему отеля, а

так же дублироваться традиционным способом (телефон).

7. Одна из самых больших проблем в дороге - оставаться здоровым. Аэропорты полны заманчивых вариантов быстрого питания, а на бизнес-ужинах часто подают коктейли и красное мясо и как вы понимаете практически без альтернативы. Огромное количество туристов в данном сегменте требовательны к пище, они отдают предпочтение отелям, которые предлагают здоровые блюда - и желательно через обслуживание номеров. Большинство деловых путешественников предпочитают здоровый завтрак, обед и ужин, чтобы сбалансировать то, что они едят в аэропортах, с клиентами или коллегами.

8. Недостаточно в отеле просто иметь фитнес-центр. Деловые путешественники хотят, чтобы фитнес-центр был просторным, легко доступным и ухоженным. Это неприятно, когда фитнес-центр настолько мал, что гостю приходится ждать, чтобы воспользоваться определенным тренажером. Когда фитнес-центр раздражает гостя, он вряд ли вообще им воспользуется. Во многом именно по этой причине они пустуют очень часто.

9. Когда бизнес-турист находится в своем отеле, у него есть одна из двух основных целей, ему нужно либо делать дела, либо отдыхать. Так что выигрывают те отели, которые продвигают и то, и другое.

В номере должен быть удобный, хорошо освещенный стол с множеством розеток, вышеупомянутый быстрый Wi-Fi и бизнес-центр, где гость может распечатать документы или позаботиться о других вещах - круглосуточно.

10. Наряду с высокотехнологичными услугами, нельзя забывать и о создании уютных общественных мест, где гости могут насладиться напитком, послушать живую музыку или полюбоваться закатом. Конечно, не в каждом отеле будет патио в курортном стиле или бар у бассейна. Но приятно иметь какое-то общее пространство, где гости могут проводить время вдали от своих комнат.

Подводя итог вышесказанному можно отметить, что все больше и больше брендов включают в запросы предложений вопросы, которые напрямую касаются многих из 10 вещей, перечисленных выше. Согласно последним исследованиям более 50% покупателей сейчас просматривают веб-сайты с отзывами потребителей и другие источники, чтобы получить информацию о впечатлениях от поездки при размещении в определенных отелях, 2 из 3 покупателей обсуждают высокотехнологичные услуги, когда разговаривают с отделами продаж в отелях. Высокоскоростной Интернет (97%), безопасность данных (84%), фитнес-центры (80%) и программы лояльности (55%) - наиболее важные критерии для покупателей.

Еще один тренд последних лет, это то, что подавляющее большинство (85%) покупателей заинтересованы размещением в традиционных отелях, в то время как меньше интересуются размещением в специализированных отелях (65%) и бутик-отелями (58%). Причина этого заключается в том, что индивидуальность путешественника находит свою реализацию в сети, что в первую очередь характерно для поколения-Y, их доля среди туристов неумолимо растет.

В заключении хочется отметить, что, не смотря на массовое увлечение цифровыми технологиями индустрия гостеприимства - это гости и персонал отеля. Отелю необходимо обеспечить соблюдение требуемых стандартов обслуживания клиентов. Если быть точным, ваша ответственность - делать людей счастливыми с помощью ваших услуг. Каждый гость, который входит в ваш отель, индивидуален, как и их выбор. Для реализации новых инициатив и улучшения услуг часто требуются упорный труд и творческий подход. Но в конце концов, получение положительных отзывов и отличных отзывов о ваших усилиях принесет вам огромное удовлетворение от работы. Поскольку положительный опыт ваших гостей является фундаментом успеха гостиничной индустрии, положительные результаты будут мотивировать персонал на создание репутации, что крайне важно во времена социальных сетей и тотальной информатизации.

## Литература

1. Гайдаенко А.А. Факторы, влияющие на конкурентоспособность промышленного предприятия// Инновационные процессы в системе повышения эффективности деятельности предприятия.- ФГБОУ ВО РГАЗУ.-2011.- С.9-12

2. Гайдаенко А.А. Оценка и пути повышения эффективности управления персоналом организации// Инновационные процессы в системе повышения эффективности деятельности предприятия.- ФГБОУ ВО РГАЗУ.-2011. С.5-7

3. Гайдаенко О.В. Деловой этикет в корпоративной культуре предприятия //Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2020.– № 32 (37). – С. 69-71.

## Prospects for the development of the hospitality and tourism industry in the era of digitalization

Gaidaenko A.A., Gaidaenko O.V., Khudov A.M.

Academy of social management, Russian State Agrarian Correspondence University

The modern economy is heading for the Fourth Industrial Revolution (FIR), which is characterized by the adoption of technologies such as cyber-physical systems, the Internet of Things, big data, social intelligence and robotics. All over the world there is a great awareness of the internal

FIR's impact on all industries, including hospitality and tourism. A lot of research has been carried out in the manufacturing industry, retail. However, there appears to be a non-exhaustive and non-consensual agreement among researchers among researchers regarding the development and prospects of FIR for the service industries. Therefore, the purpose of this article is to provide an overview of FIR's near-term prospects for the hospitality and tourism industry.

Keywords: fourth industrial revolution, cyber-physical systems, hospitality and tourism industry, digitalization



#### References

1. Gaidaenko A.A. Factors affecting the competitiveness of an industrial enterprise // Innovative processes in the system of improving the efficiency of an enterprise. - FGBOU VO RGAZU. -2011. - P.9-12
2. Gaydaenko A.A. Assessment and ways of improving the efficiency of personnel management in the organization // Innovative processes in the system of increasing the efficiency of the enterprise. - FGBOU VO RGAZU. -2011. P.5-7
3. Gaydaenko O.V. Business etiquette in the corporate culture of an enterprise // Bulletin of the Russian State Agrarian Correspondence University. - 2020.– No. 32 (37). - S. 69-71.

## Формирование подходов к совершенствованию информационных систем поддержки принятия решений

**Ерошин Сергей Евгеньевич,**

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

Внедрение информационных технологий на всех стадиях жизненного цикла изделий стало необходимым условием обеспечения конкурентоспособности высокотехнологичных предприятий. Автоматизированные системы, используемые на этапах научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, освоения и выпуска продукции, в реальном времени генерируют массивы данных, характеризующих деятельность предприятия в научном, техническом, организационно-экономическом и социальном отношении. В этой связи стоит задача своевременной обработки информации с целью повышения эффективности вырабатываемых управленческих воздействий. Решение данной задачи напрямую связано с необходимостью разработки моделей, методов, алгоритмов программных приложений для сбора, обработки, хранения и анализа многомерных массивов разрозненных данных, а также формирования и представления сводных информационных материалов.

Данная статья посвящена вопросам развития теории и практики разработки программных комплексов, повышающих эффективность деятельности высокотехнологичных компаний оборонно-промышленного комплекса (ОПК) и позволяющих осуществлять мониторинг предприятий оборонно-промышленных объединений. Сформулированы направления развития корпоративных систем управления в части выявления ключевых показателей деятельности компаний. Предложен инструментарий расчета факторных нагрузок для различных параметров, входящих в комплексную оценку. Выявлен действенный метод сочетания экспертных знаний и количественных данных при отборе значимых индикаторов деятельности предприятий ОПК. Предложены подход к визуализации состояний дочерних организаций объединения ОПК, а также модель выработки управляющих воздействий в корпоративном контуре управления.

**Ключевые слова:** оборонно-промышленный комплекс, корпоративные информационные системы, комплексные показатели, факторные нагрузки, эффективность, рейтинг, ранговая статистика.

Внедрение информационных технологий на всех стадиях жизненного цикла изделий стало необходимым условием обеспечения конкурентоспособности высокотехнологичных предприятий. Автоматизированные системы, используемые на этапах научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, освоения и выпуска продукции, в реальном времени генерируют массивы данных, характеризующих деятельность предприятия в научном, техническом, организационно-экономическом и социальном отношении. В этой связи стоит задача своевременной обработки информации с целью повышения эффективности вырабатываемых управленческих воздействий. Решение данной задачи напрямую связано с необходимостью разработки моделей, методов, алгоритмов программных приложений для сбора, обработки, хранения и анализа многомерных массивов разрозненных данных, а также формирования и представления сводных информационных материалов.

Данная статья посвящена вопросам развития теории и практики разработки программных комплексов, повышающих эффективность деятельности высокотехнологичных компаний оборонно-промышленного комплекса (ОПК) и позволяющих осуществлять мониторинг предприятий оборонно-промышленных объединений, а именно:

- идентифицировать существенные параметры деятельности предприятий, реализующих научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы, освоение и выпуск вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ), сервисное обслуживание и утилизацию техники;

- осуществлять в реальном времени анализ состояния предприятий оборонно-промышленных объединений по заданным критериям;

- моделировать последствия предлагаемых управленческих решений и корректировать их с учетом поставленных задач и ограничений;

- выполнять сравнительный анализ результатов деятельности предприятий различных холдинговых структур одноименной отраслевой принадлежности;

- минимизировать роль субъективных факторов, искажающих оценку эффективности деятельности предприятий на основе параметрических и непараметрических методов статистики и снижающих эффективность принятых управленческих решений.

Анализ статистики деятельности предприятий ОПК, а также исследование системы сбора, обработки данных с предприятий позволяет сделать вывод о необходимости разработки инструментария, позволяющего существенно снизить количество наблюдаемых показателей без потери в информированности об объекте рассмотрения [1-4].

Важной задачей также представляется совершенствование системы отбора показателей, на основе которых строят комплексные оценки (рис. 1), принимая во внимание изменение во времени влияния тех или иных факторов на комплексную оценку. Одним из ярких примеров в данном вопросе может служить показатель рентабельности производства.

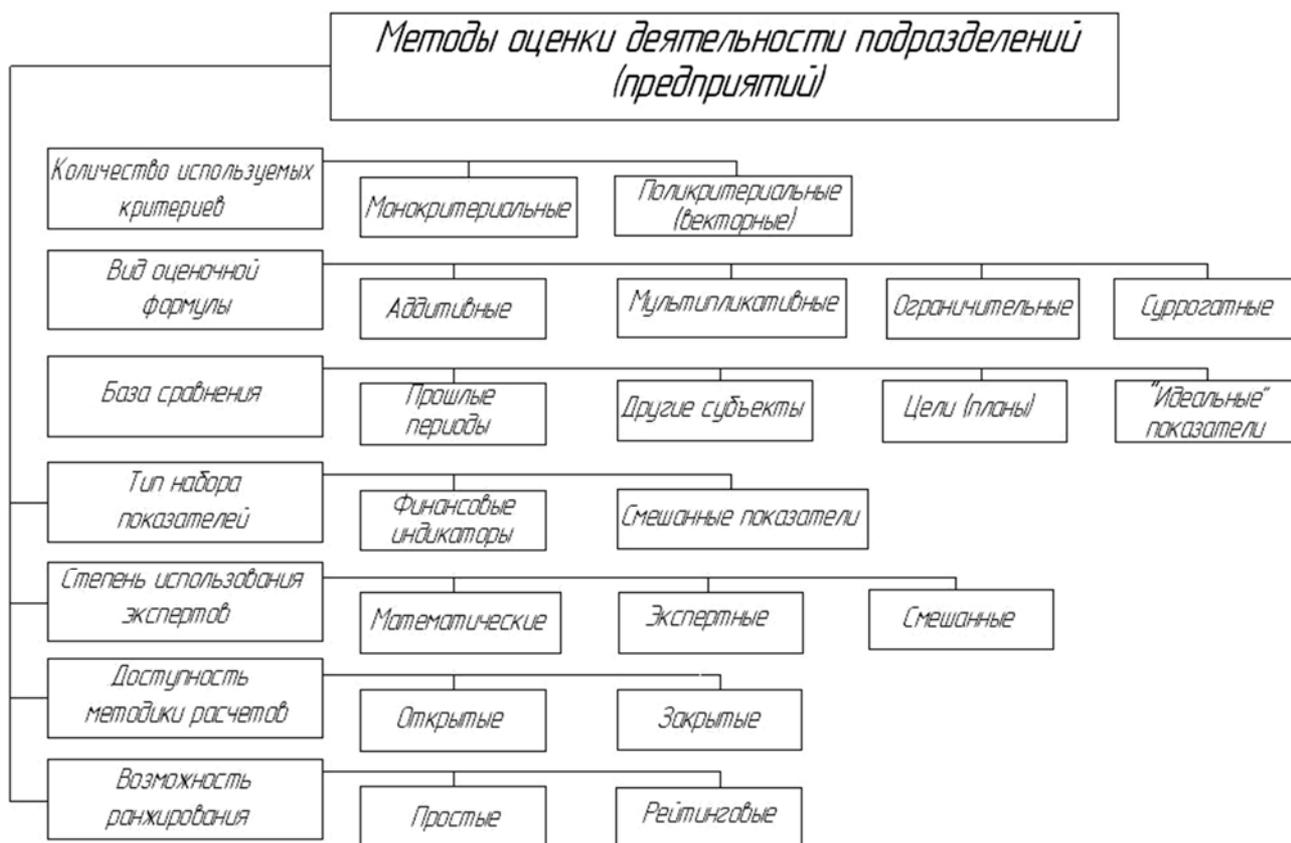


Рис. 1. Структура методов оценки деятельности подразделений (предприятий)

В начале 2000-х годов большинство предприятий ОПК, решая задачи экзистенциального характера, уделяло вопросам получения прибыли первоочередное внимание. На примере предприятий АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей» видно, что комплексная оценка финансово-экономического состояния дочерних предприятий в 2005 г. незначительно коррелировала с рентабельностью производства (рис. 2).

В то же время показатели, имеющие косвенное отношение к оценке по финансово-экономическому критерию (рис. 3, 4), в значительно большей степени, чем рентабельность, ликвидность, отражают реальное состояние предприятия. Одним из таких показателей является средний возраст инженерно-технических работников (ИТР) на предприятиях — разработчиках ВВСТ. Так, данный показатель имеет наибольшее по модулю значение корреляции с генеральным ранжированием организаций АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей».

Таким образом, решение задач отбора показателей для комплексной оценки предприятий, к которым не всегда применимы исключительно рыночные метрики эффективности, а также определение вклада этих параметров в итоговые аддитивные индикаторы представляют особую важность для формирующихся и действующих холдинговых структур ОПК.

Одной из ключевых задач мониторинга предприятий ОПК является организация логистики информационных потоков. В основе сбора, обработки, анализа производственной, финансовой, ведомственной, отраслевой отчетности организаций, сводных и аналитических материалов должен лежать прозрачный, объективный и действенный математический аппарат, необходимы средства визуализации и представления сводной информации на определенных уровнях управления холдинговых структур.

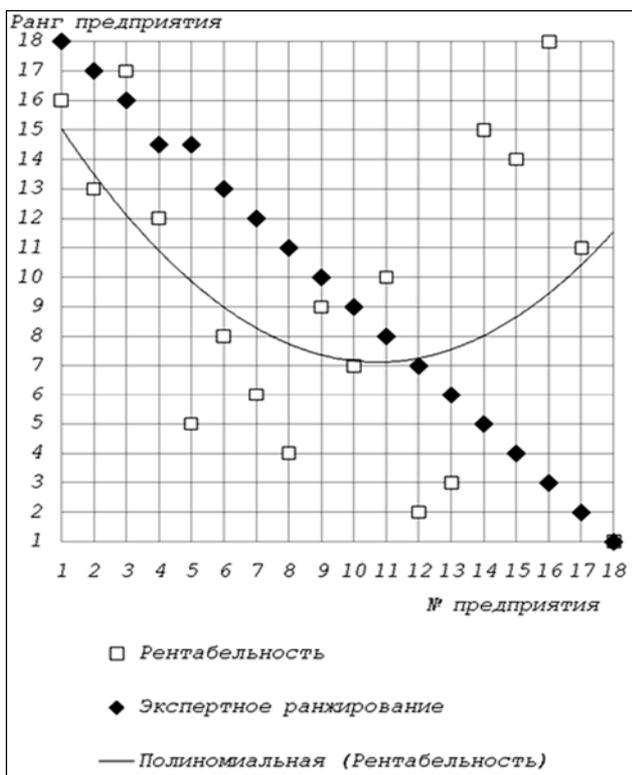


Рис. 2. Сопоставление экспертного ранжирования предприятий АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей» по критерию финансово-экономического состояния предприятий с ранжированием по показателю рентабельности производства

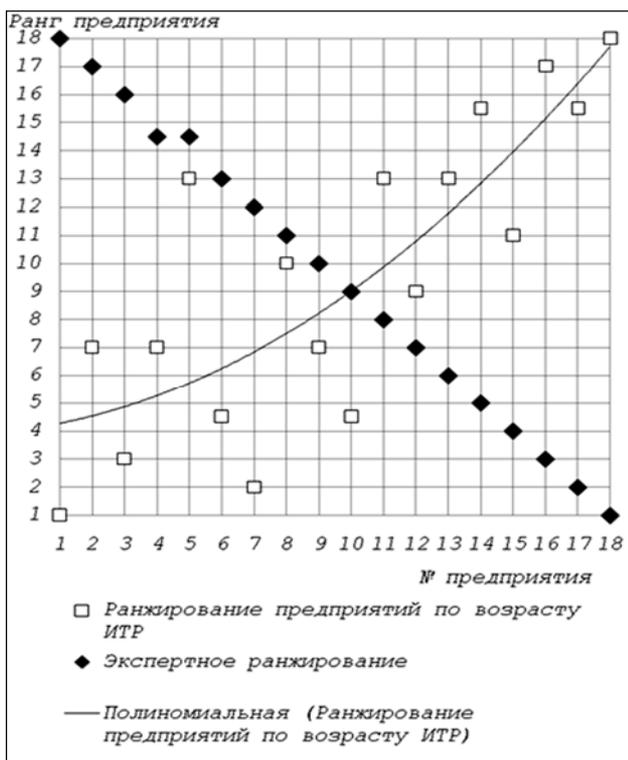


Рис. 3. Сопоставление экспертного ранжирования предприятий АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей» по критерию финансово-экономического состояния предприятий с ранжированием по показателю среднего возраста ИТР

В последние два десятилетия автоматизация предприятий машиностроительного профиля, исследовательских институтов идет ускоренными темпами. Практически на каждом этапе жизненного цикла изделий (ЖЦИ) внедрены программные комплексы, существенно повышающие производительность рабочей силы, сокращающие время разработки и производства сложной техники. Именно внедрение автоматизированных систем позволило получить доступ к оперативной информации на всех этапах ЖЦИ искать пути совершенствования систем управления предприятием в целом, используя индикативные подходы [2, 5, 6].

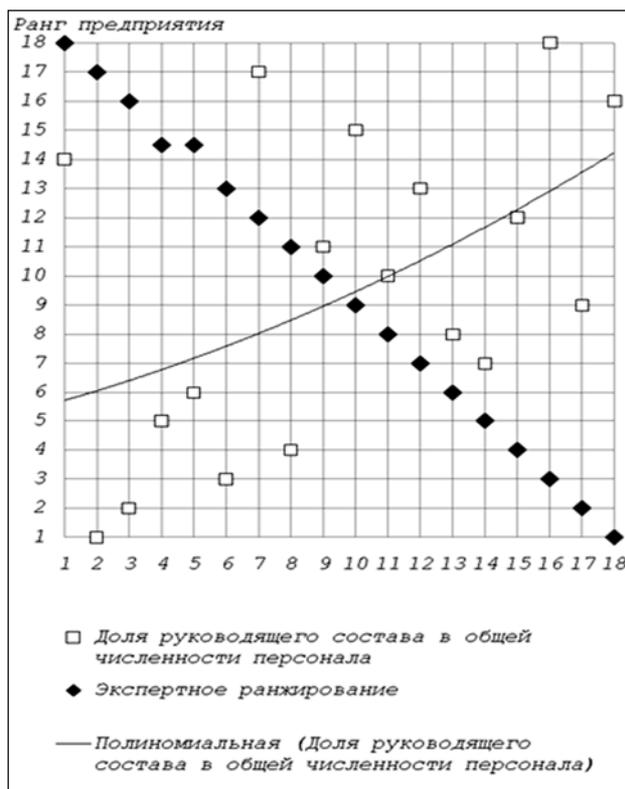


Рис. 4. Сопоставление экспертного ранжирования предприятий АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей» по критерию финансово-экономического состояния предприятий с ранжированием по доле руководящего состава в общей численности персонала

В связи с тем, что система управления объединениями ОПК выходит за рамки конкретных предприятий, характер и логика управленческих решений, вырабатываемых на уровне головных компаний, советов директоров, собраний акционеров организаций, не так детерминированы и алгоритмизированы, как на производственном или проектном уровне. Поэтому в корпоративном контуре управления объединений ОПК имеет место существенная вариативность в принятии решений. Во многом это связано с недостаточным уровнем теоретической проработки вопросов принятия решений стратегического характера на основе оперативной информации [7, 8, 10, 11].

В данной работе сформулированы подходы к разработке и организации нового класса информационных систем поддержки принятия решений (computer-aided decision-making process — CADMP), ориентированных на решение задач выработки управляющих воздействий на уровне головных компаний оборонно-промышленных объединений различной отраслевой принадлежности.

Одной из ключевых задач теории и практики комплексных оценок сложных систем служит учет в оценочной формуле показателей различной размерности. Также существенным аспектом, влияющим на математику метода, является широкий интервал значений, которые может принимать определенный параметр на разных предприятиях. Решение перечисленных задач отчасти может быть достигнуто нормированием числовых значений показателей деятельности предприятий. Более широкие возможности для исследования открывают непараметрические методы статистики.

В отличие от параметрических методов, в которых предполагается, что генеральное распределение известно с точностью до конечного числа параметров, непараметрические методы статистики помогают проводить оценку, когда функции распределения найти сложно или не представляется возможным.

Применительно к предприятиям определенной отраслевой принадлежности можно говорить, что каждый из рассматриваемых объектов обладает двумя видами признаков: количественными (значения конкретных параметров) и качественными (положение данного объекта относительно других). В этом случае рассматриваемые объекты могут быть упорядочены по качественному признаку.

Поскольку установление строгой функциональной зависимости между параметрами деятельности предприятий не всегда представляется возможным, в качестве основной ранговой статистики в представленной работе используется коэффициент корреляции. Экспериментальные расчеты показали, что значения коэффициентов, рассчитанные по формулам Кендалла, Спирмена и Пирсона, различаются незначительно.

После формирования ранговых векторов по параметрам в качестве первого приближения строят систему аддитивных уравнений для расчета весовых множителей всех используемых параметров. Задачу представляют в виде

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = \tau_1 y_1;$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = \tau_2 y_2;$$

.....;

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = \tau_m y_m,$$

где  $a_{ij}$  — ранг  $i$ -го предприятия по  $j$ -му параметру;  $x_j$  — коэффициент корреляции ранжирования предприятий по  $j$ -му параметру и генерального

ранжирования  $Y$ ;  $\tau_i$  — некоторый числовой параметр, корректирующий ранг итогового ранжирования в равенствах;  $y_j$  — итоговая комплексная ранговая оценка состояния предприятия по рассматриваемому критерию.

Затем рассчитывают коэффициенты корреляции ранговых векторов элементов системы по каждому отдельному параметру с генеральным ранжированием элементов системы первого приближения, которое формируется в соответствии с суммой рангов элементов системы по каждому отдельному параметру. Во втором приближении рейтинговую систему рассчитывают с учетом весовых множителей, роль которых выполняют полученные коэффициенты корреляции. Затем вновь рассчитывают корреляционные коэффициенты и строят рейтинговую систему следующего приближения, и так далее до тех пор, пока значения корреляционных коэффициентов не станут устойчивыми.

Практика использования данного подхода в рамках диссертационного исследования показала, что в результате нескольких итераций коэффициенты значимости параметров фиксируются (рис. 5) и определяется рангов вектор комплексных оценок предприятий.

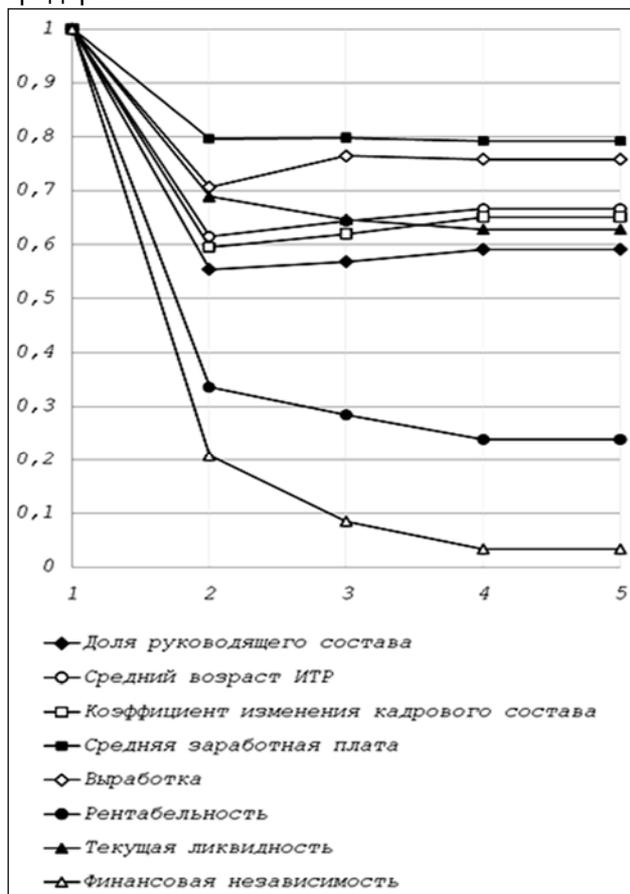


Рис. 5. Изменение коэффициентов ранговой корреляции в итерационной схеме определения значимости параметров деятельности предприятий по заданному критерию

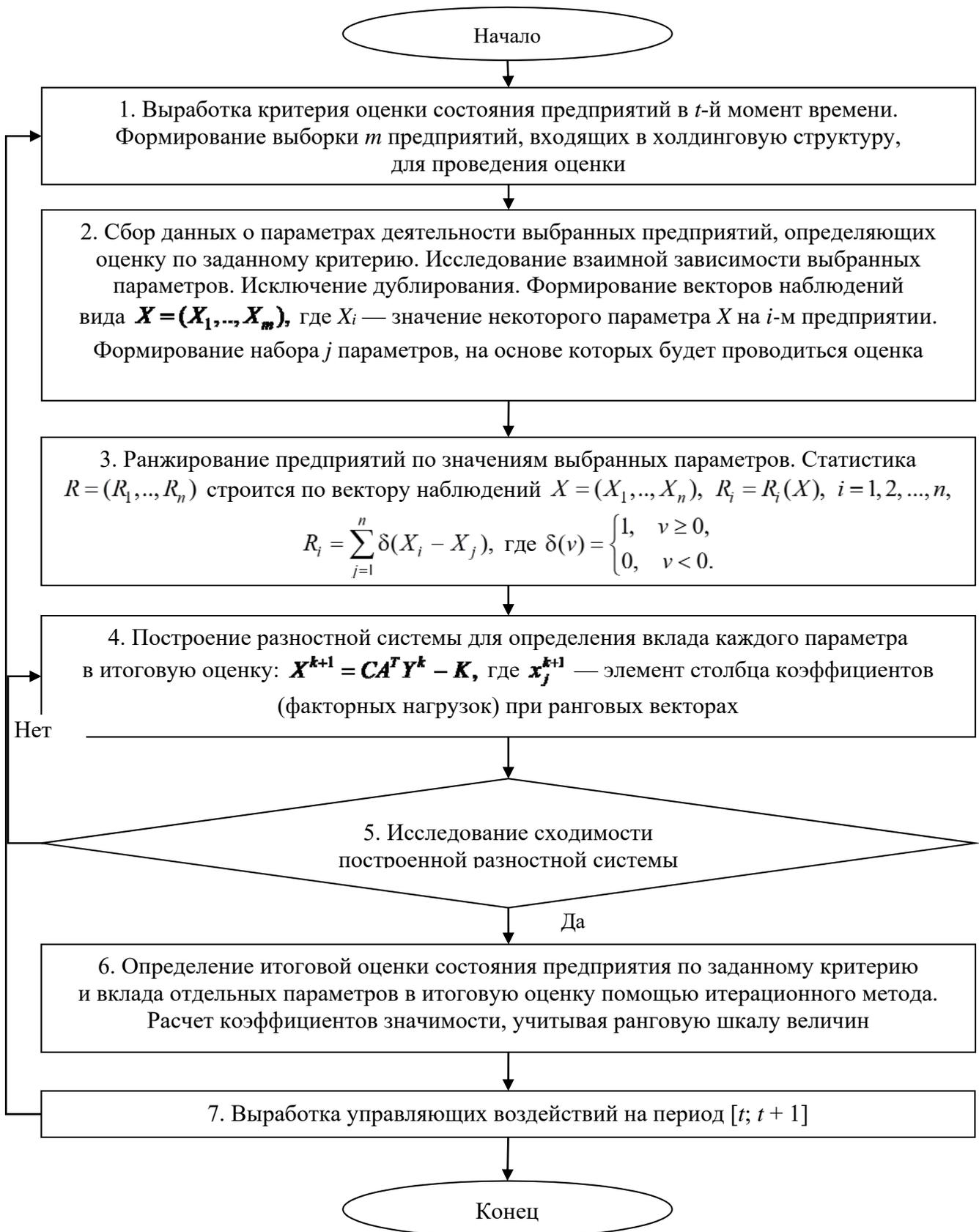


Рис. 6. Алгоритм оценки состояния дочерних предприятий одноименной отраслевой принадлежности по комплексным показателям деятельности на основе итерационного метода расчета весовых коэффициентов с использованием ранговой статистики

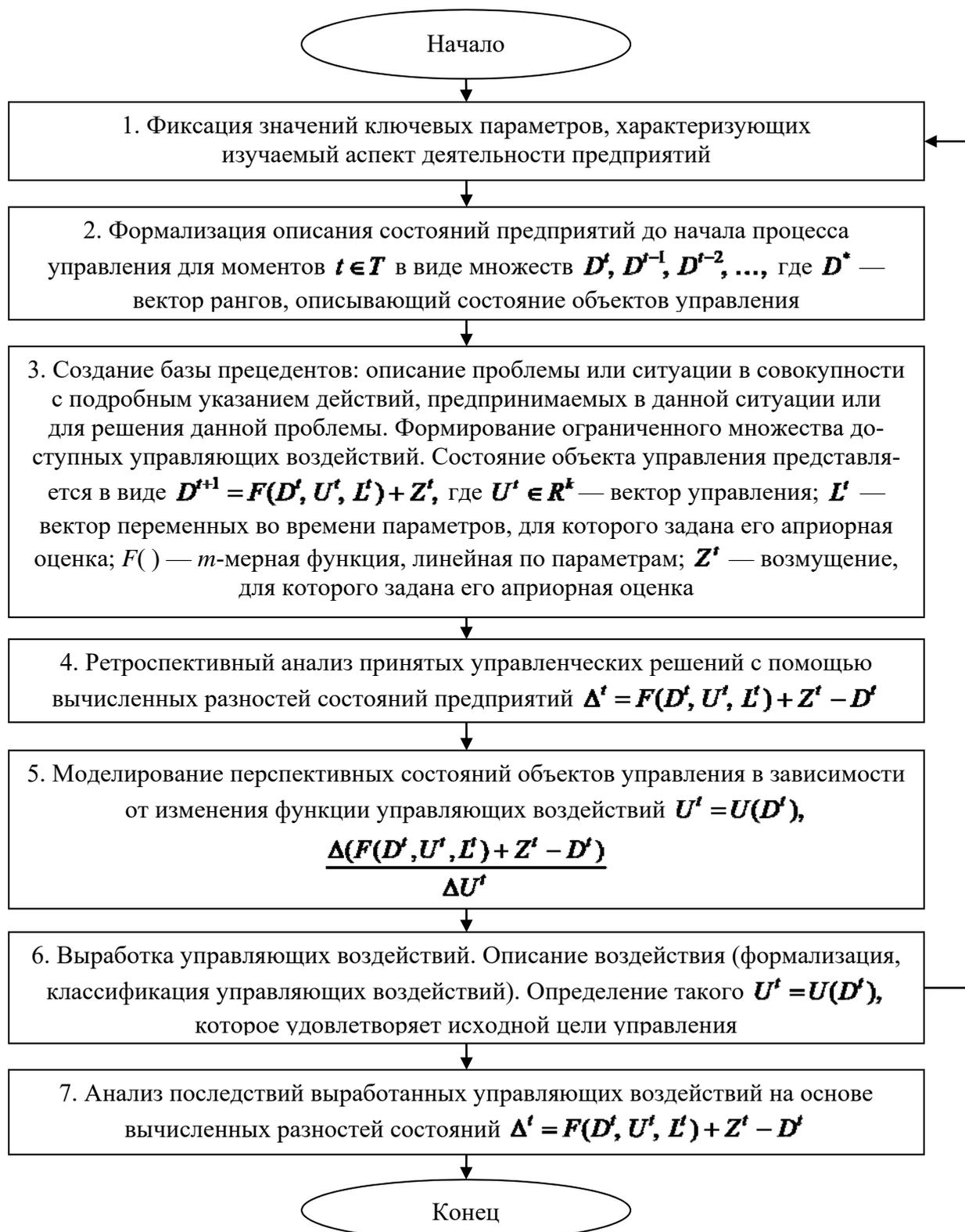


Рис. 7. Схема модели выработки оперативных управляющих воздействий на основе метода оценки состояния дочерних структур оборонно-промышленного объединения по комплексным показателям деятельности

Аналогичный результат, демонстрирующий сходимость построенной разностной системы, был получен и теоретически путем сведения задачи к общему неявному методу простой итерации.

В результате расчета показателей, отражающих аспекты производственных процессов, организационного развития, финансового состояния предприятий, по представленному алгоритму (рис. 6) можно получить обобщающие выводы о результатах деятельности производственного объекта на основе выявления качественных и количественных отличий от базы сравнения (плана, нормативов, предшествующих периодов, достижений на других аналогичных объектах).

Разработанный метод применительно к рассмотрению финансово-экономического аспекта деятельности предприятий ОПК обеспечивает решение следующих задач:

- оперативный мониторинг эффективности деятельности предприятий и моделирование перспективных состояний разрабатывающих и производственных объектов;
- определение предпочтений анализируемого ряда предприятий по финансово-экономическому состоянию в интересах конкурсного отбора при размещении заказов на производство или перепрофилировании производственных мощностей;
- выявление значимых факторов, оказывающих влияние на финансово-экономическое состояние предприятий;

– оценка соответствия фактического финансово-экономического состояния требованиям (заданному уровню, среднеотраслевому уровню и др.) и корректировка направлений реструктуризации (реформирования);

- оценка рисков при размещении заказов;
- обоснование целесообразности инвестирования средств в реализацию технологических инновационных проектов и др.

Представленная модель выработки управляющих воздействий на основе комплексных показателей и ранговых статистик (рис. 9) обеспечивает решение следующих задач:

- ретроспективный анализ принятых управленческих решений;
- определение влияния входных параметров и управляющих воздействий на перевод объектов управления в различные состояния;
- моделирование поведения объектов управления при различных вариантах управляющих воздействий.

Применение разработанного метода и алгоритма мониторинга внутренней среды оборонно-промышленных объединений в оценке финансово-экономического состояния дочерних предприятий холдинговых структур ОПК позволило существенно сократить количество контролируемых параметров при незначительной погрешности итоговых оценок (рис. 8, 9).

### Производственное предприятие № 1. Рейтинг (26 – наилучший результат)

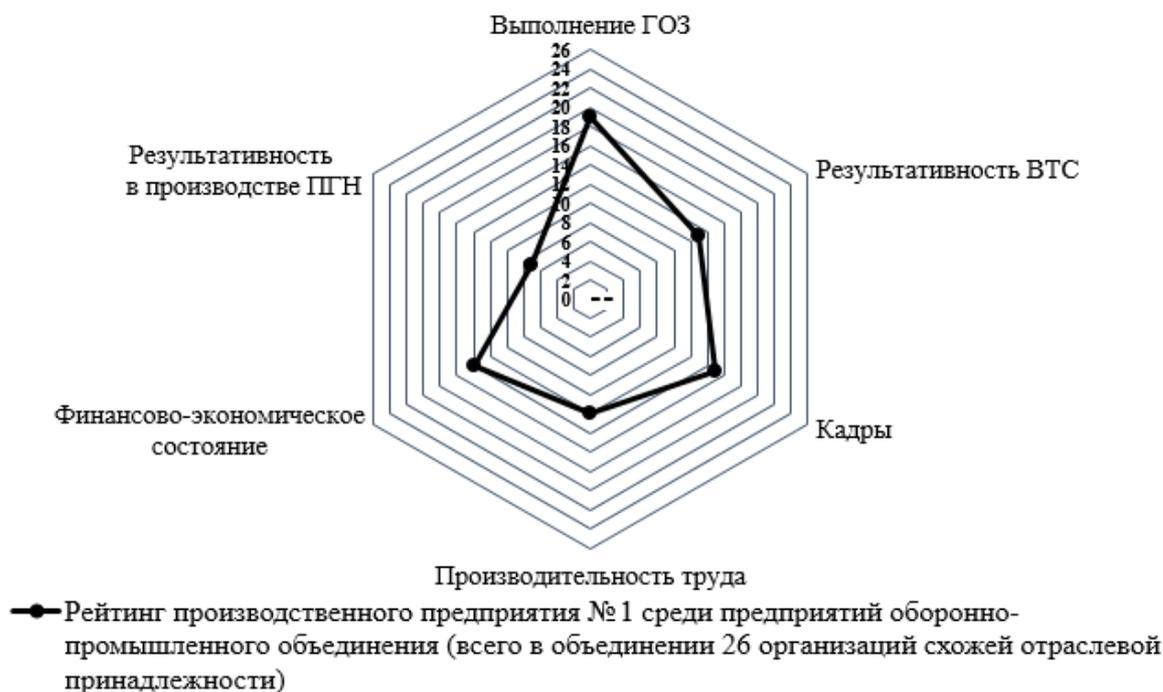


Рис. 8. Визуализация комплексной оценки эффективности деятельности производственного предприятия относительно других предприятий схожей отраслевой принадлежности в ранговой шкале (ГОЗ — государственный оборонный заказ; ПГН — продукция гражданского назначения; ВТС — военно-техническое сотрудничество)

**Производственное предприятие №1.  
Комплексная оценка (10 – наилучший результат)**



*Рис. 9. Визуализация комплексной оценки эффективности деятельности производственного предприятия ПП № 1 относительно других предприятий схожей отраслевой принадлежности в нормированных значениях и сравнение со средними по оборонно-промышленному объединению*

На современном этапе развития информационных систем создание эффективных методов мониторинга и корпоративного управления деятельностью дочерних предприятий холдингов ОПК является актуальной задачей. Представленные в работе алгоритмы, модели и методы организации мониторинга оборонно-промышленных предприятий могут служить основой для осуществления комплексного подхода к оценке финансово-экономического состояния, мобилизационной готовности, уровня научно-технического развития. Совокупный инструментарий представленного подхода к мониторингу организаций ОПК позволяет значительно повысить системность и обоснованность вырабатываемых управленческих решений.

Каждое производственное предприятие имеет свою специфику в зависимости от характера производственных процессов. В настоящее время наблюдается появление значительного числа различных показателей, которые всемерно, а зачастую и слишком пространно характеризуют происходящие явления [9]. Такая ситуация часто затрудняет управление производственными объектами, поскольку фактическая картина состояния объектов затемняется избытком второстепенной информации. В этой связи вполне обоснованной представляется попытка

отсеять ненужные показатели и оставить только те, которые содержат необходимый объем информации, достаточный для отображения специфики деятельности предприятия.

Вырабатываемая системой параметрического мониторинга информация должна различаться по содержанию в зависимости от ее назначения и применения в процессе управления. Более детальные сведения нужно использовать на низших и средних уровнях системы управления, тогда как в более высокие звенья существующей иерархии управления следует передавать информацию в наиболее сжатой форме. Очевидно, что наличие механизмов для получения такого рода информации в серьезной степени способствует совершенствованию процесса управления, особенно если речь идет о процессах, происходящих в подразделениях крупных предприятий и дочерних организациях холдинговых структур.

Наличие комплексных оценок состояний предприятий позволяет осуществлять сравнительный многомерный анализ деятельности предприятий крупных оборонно-промышленных объединений, выполнять оценку соответствия динамики развития дочерних структур требованиям, оперативно корректировать процессы реструктуризации и реформирования.

## Литература

1. Агеев А. И. и др. Методика оценки стратегического потенциала образовательных учреждений. — М.: Институт экономических стратегий, 2005. — 32 с.
2. Беляцкая Т.Н. Анализ интеллектуальных информационных систем на примере cCRM и ERP. — М.: Синергия, 2015. — 106 с.
3. Глазьев С.Ю., Львов Д.С., Фетисов Г.Г. Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы централизованного регулирования. — М.: Наука, 1992. — 207 с.
4. Ерошин С.Е., Козлов Г.В. Оценка эффективности деятельности исследователей в различных секторах науки // Экономические стратегии. — 2016. — Т. 18, № 2 (136). — С. 116–123.
5. Ерошин С.Е., Козлов Г.В. Анализ системы управления научными исследованиями // Инновации. — 2020. — № 6 (260). — С. 42–45/
6. Ерошин С.Е., Климентов Г.А. Формирование системы показателей эффективности НИОКР // Инновации. — 2020. — № 11 (265). — С. 26–29.
7. Коголовский М.Р. Перспективные технологии информационных систем. — М.: ДМК Пресс; Компания АйТи, 2003. — 288 с.
8. Козлов Г.В., Ерошин С.Е. Проблемные звенья и точки роста в российской системе науки и образования // Экономические стратегии. — 2016. — Т. 18, № 8 (142). — С. 84–91.
9. Коновалчик А.П., Ерошин С.Е. Образовательный аспект цифровизации // Инновации. — 2021. — № 2 (268). — С. 11–15.
10. Меньшиков В.В., Козлов Г.В., Ерошин С.Е. Оценка эффективности деятельности предприятий оборонного концерна // Электронная промышленность. — 2005. — № 3. — С. 66–73.
11. Меньшиков В.В., Козлов Г.В., Ерошин С.Е. Метод построения рейтинговой системы оценок // Вестник машиностроения. — 2007. — № 9. — С. 73–76.

## Developing approaches to improvement of decision support information systems

Eroshin S.E.

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

The introduction of information technologies at all stages of the product life cycle has become a prerequisite for ensuring the competitiveness of high-tech enterprises. Automated systems used at the stages of research and development, development and production of products, in real time generate data arrays that characterize the activities of the enterprise in scientific, technical, organizational, economic and social terms. In this regard, the task is to process information in a timely manner in order to increase the efficiency of the generated management influences. The solution to this problem is directly related to the need to develop models, methods, algorithms for software applications for collecting, processing, storing and analyzing multidimensional arrays of disparate data, as well as the formation and presentation of consolidated information materials.

This article is devoted to the development of the theory and practice of developing software systems that increase the efficiency of high-tech companies in the military-industrial complex (MIC) and allow monitoring of enterprises of military-industrial associations. The directions of development of corporate management systems in terms of identification of key indicators of companies activity are formulated. A tool for calculating factor weights for various parameters included in the complex evaluation is proposed. An effective method of combining expertise and quantitative data for the selection of significant indicators of the activities of defense industry enterprises was identified. The approach to visualization of states of subsidiaries included in defense industry holdings, as well as the model of generation of control actions on the corporate level are proposed.

Keywords: military-industrial complex, corporate information systems, complex indicators, factor loads, efficiency, rating, rank statistics.

## References

1. Ageev A.I. and others. Methodology for assessing the strategic potential of educational institutions. - M.: Institute of Economic Strategies, 2005. — 32 pages.
2. Belyatskaya T.N. Analysis of intelligent information systems using the example of cCRM and ERP. - M.: Synergy, 2015. — 106 c.
3. Glazhev S.Yu., Lvov D.S., Fetisov G.G. Evolution of techno-economic systems: possibilities and boundaries of centralized regulation. - M.: Science, 1992. — 207 pages.
4. Eroshin S.E., Kozlov G.V. Assessment of the effectiveness of researchers in various sectors of science//Economic strategies. — 2016. — Т. 18, No. 2 (136). — Page 116-123.
5. Eroshin S.E., Klimentov G.A. Designing a system of R&D performance indicators//Innovations. — 2020. — № 11 (265). — Page 26-29.
6. Eroshin S.E., Kozlov G.V. Analysis of the scientific research management system//Innovations. — 2020. — № 6 (260). — Page 42-45.
7. Kogalovsky M.R. Promising technologies of information systems. - M.: DМК Press; IT Company, 2003. — 288 pages.
8. Kozlov G.V., Eroshin S.E. Problem links and growth points in the Russian system of science and education//Economic strategies. — 2016. — Т. 18, No. 8 (142). — Page 84-91.
9. Konovalchik A.P., Eroshin S.E. Educational aspect of digitalization//Innovation. — 2021. — № 2 (268). — Page 11-15.
10. Menshchikov V.V., Kozlov G.V., Eroshin S.E. Assessment of the effectiveness of defense concern enterprises//Electronic industry. — 2005. — № 3. — Page 66-73.
11. Menshchikov V.V., Kozlov G.V., Eroshin S.E. Method of constructing a rating system for assessment//Bulletin of Mechanical Engineering. — 2007. — № 9. — Page 73-76.

## Особенности денежного обращения в России в 20-е гг. XX в.

### **Топунова Ирина Романовна**

к.э.н., доцент, кафедра экономической политики и экономических измерений, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», SIs12@yandex.ru

### **Королева Нонна Шарापовна**

к.э.н., доцент, кафедра институциональной экономики, ФГБОУ ВО «Государственный Университет управления», Nonna-koroleva@yandex.ru

20 годы XX века явились одним из лучших периодом для крестьянства в новейшей истории нашей страны. Для решения задачи нормализации экономической ситуации потребовался отказ от ранее выбранного курса экономической политики в сторону возвращения к системе рыночного хозяйства, что повлекло за собой реабилитацию денег как важного инструмента хозяйственной жизни. В ходе успешно проведенной денежной реформы, денежное обращение страны было стабилизировано, что способствовало активизации проводимой политики НЭПа. Даже с учетом того, что земля была национализирована и принадлежала государству, крестьяне могли использовать свой участок практически как частную собственность. В деревне массово развивались разные формы добровольной кооперации, способствовавшие оживлению частного предпринимательства в торговле и малой промышленности. В 1922-1925 гг. в России сформировалась разветвленная сеть банковских учреждений, в т.ч. включавшую в себя и Сельхозбанк, обслуживающий сельскохозяйственную кооперацию и единоличные хозяйства.

**Ключевые слова:** акционерные банки, банковские конторы, деньги, инфляционные процессы, твердая валюта, экономика, товарно-денежные отношения.

Вопросу национализации банков В.И. Лениным придавалось решающее значение и до 1917 г. банки в стране уже достигли такого уровня развития, что могли бы сыграть важную роль в случае обобществления экономики, но только при условии внесения определенных корректировок в их деятельность. В частности, Лениным было выдвинуто мнение о том, что слияние всех банков в единый гигантский Государственный банк, который имеет отделения в каждой деревне и на каждой фабрике, могло бы составить 9/10 всего социалистического аппарата управления экономикой. [3, с.38]

25 октября 1917 г. вооруженными отрядами красновардейцев был захвачен Центральный эмиссионный банк России. Это автоматически означало не только полный контроль новой власти над процессом эмиссии бумажных денег, но и доступ к части золотого запаса страны, который хранился в Петрограде. Правда, из-за саботажа банковских служащих, не желавших сотрудничать с новой властью, денежные операции начали осуществляться лишь с декабря 1917 г. За это время часть средств была успешно переведена за границу или вывезена отрядами формирующейся Белой гвардии. Затем наступила очередь 59 коммерческих банков, которые заняли представители советской власти 14 ноября 1917 г., а на следующий день вышел декрет о государственной монополии на банковское дело.

Все частные акционерные банки и банковские конторы были объединены с Госбанком, при этом полностью конфисковывался весь акционерный капитал банков и аннулировались акции вкладчиков, а 21 января 1918 г. были аннулированы все госзаймы царского и Временного правительства. Кроме того, полной конфискации подлежало все, что хранилось в частных сейфах в помещениях банков. С учетом проведенной программы конфискации практически любых форм капитала и денежных сбережений, у населения оставалась единственная форма сбережений - бумажные деньги, которые впоследствии были реально ликвидированы инфляцией.

Деньги в бывшей Российской империи печатали и городские самоуправления, и сберегательные кассы, и железные дороги, и кооперативы, и отделения Государственного банка, и комиссариаты. Общегосударственных денежных знаков новой страны в природе еще не существовало, по-

этому в обороте были самые разные деньги различного вида и номиналов, но и от более надежных вариантов расчетов, например, от драгоценностей, общество не отказывалось.

Более того, период 1917-1920 гг. во многом уникален еще и тем, что большевики долгое время считали, что без денег можно вообще обойтись, причем это декларировалось на самом высоком уровне. А в 1919-1920 гг. дело явно шло к полной ликвидации денег как основного средства и способа хозяйственной деятельности, поскольку считалось, что такой шаг будет полностью соответствовать принципам коммунизма и идеям К.Маркса о том, что как только в обществе ликвидируются товарно-денежные отношения и деньги исчезнут, то будет достигнуто материальное равенство граждан.

С учетом того, что в стране наблюдались значительные инфляционные процессы, во многом связанные с неразберихой в денежном обращении и денежным голодом в экономике, остро встал вопрос проведения денежной реформы. Достаточно привести тот факт, что индекс вольных цен в Москве показывал в январе 1921 г. по сравнению с 1913 г. рост в 27 тыс. раз, при этом цены на продовольственные товары выросли в 34 тыс. раз, а на непродовольственные - в 22 тыс. раз. Причем только за 1920 г. цены повысились более чем в 10 раз, а лидерами роста цен были соль (рост цен в 143 тыс. раз), растительное масло (рост цен в 71 тыс. раз), сахар (рост цен в 65 тыс. раз) и хлебпродукты (рост цен в 42 тыс. раз). Что касается непродовольственных товаров, то рост цен на них тоже был значительный: больше всего подорожало мыло (рост цен в 50 тыс. раз), и нитки (рост цен в 34 тыс. раз).[2,с.24]

Для решения задачи нормализации сложившейся ситуации потребовался отказ от ранее выбранного курса экономической политики в сторону возвращения к системе рыночного хозяйства, что повлекло за собой реабилитацию денег как важного инструмента хозяйственной жизни. В свою очередь, уже провозглашенная политика НЭПа потребовала создания твердой валюты, для чего необходимо было стабилизировать рубль и на этой основе создать прочную денежную национальную систему. Решение данной задачи было поручено народному комиссару финансов РСФСР Г.Я.Сокольникову (Бриллианту Гиршу Янкелевичу), который впоследствии вошел в историю как автор золотого советского червонца и организатор одной из самых эффективных в мировой истории денежных реформ.

В команду Г.Я.Сокольникова по разработке мероприятий денежной реформы вошли высококвалифицированные специалисты. Среди них особое место занимал Н.Н.Кутлер, чиновник высшего звена в дореволюционной России, занимавший

должность товарища (заместителя) министра финансов при С.Ю.Витте и должность главного управляющего землеустройством и земледелием при П.А.Столыпине.

Перебрав все возможные варианты реформирования денежного обращения, команда Г.Я.Сокольникова пришла к выводу, что оптимальным решением в сложившейся ситуации будет создание особой твердой валюты, - червонца, - с одновременным сохранением эмиссии уже находящихся в обороте советских знаков. Задумка была следующая: дефицит бюджета по-прежнему покрывается за счет эмиссии советских знаков, а новая валюта принимает на себя роль твердых банковских (но не казначейских) денег.

Но прежде необходимо было упорядочить денежное обращение путем проведения деноминации, которая была проведена в 1922 г. При этом 1 рубль 1922 г. приравнивали к 10 000 руб. всех ранее выпущенных и обращающихся денежных знаков. Это способствовало выводу из обращения гигантской суммы избыточной денежной массы. При этом купюры образца 1922 г. находились в обращении до 1923 г., а затем вновь были обменены на новые знаки следующего выпуска в пропорции: 1 рубль образца 1923 г. приравнивался к 100 рублям образца 1923 г.[5,с.23]

Одна часть задачи реформирования денежной системы была успешно выполнена в достаточно короткие сроки. Оставалось решить вторую задачу - ввести в оборот параллельную валюту, роль которой отвели новой денежной единице, которая получила название червонца. Эмиссия новой валюты производилась в порядке нормальных операций Госбанка (совмещавшего в тот период функции центрального и коммерческого банков), путем кредитования реального сектора под должное обеспечение.

Характеристики выпускаемых в обращение червонцев соответствовали золотой 10-рублевой монете, чеканившейся в России с 1899 г. Новый червонец, впервые выпущенный 22 ноября 1922 г., был обеспечен золотым запасом и твердой иностранной валютой в активах Госбанка на 25%. Остальную часть обеспечения преимущественно составляли безусловные обязательства предприятий (товарные векселя), что в целом соответствовало нормам мировой финансовой практики того времени. Червонцы выпускались в купюрах и имели номинал от 1 до 50 червонцев. В свою очередь, роль разменной монеты была отведена советским знакам.[4,с.58]

Параллельное хождение червонцев и советских знаков осуществлялось чуть менее двух лет, с 1923 по 1924 гг., при этом ежедневно фиксировался курс червонца в советских знаках. Динамика изменения данного показателя наглядно показывала успешность проводимых мероприятий в ча-

сти формирования основ здорового денежного обращения. Так, по состоянию на 1 января 1923 г. червонец, с учетом двукратной деноминации советских знаков, стоил 175 руб., а уже 1 апреля 1924 г. - 500 тыс. руб. совзнаками.[1,с.98] Заслуживает внимания и тот факт, что на торгах Нью-Йоркской товарной биржи, состоявшихся 7 марта 1924 г., советский червонец оценивался очень близко к паритету и за него давали 5 долларов 20 центов - больше, чем за любую другую европейскую валюту. [1,с.104]

В 1924 г. был проведен обмен денег, при котором к 1 рублю 1924 г. приравнивались 50 000 руб. 1923 г. или 50 млрд. руб. советскими знаками. При этом совзнаки в течение двух месяцев полностью изымались из оборота, и при обмене на них было истрчено 17,3 млн. червонных рублей. В свою очередь, купюры 1923 г. достоинством 10 000, 15 000 и 25 000 руб. заменялись на казначейские билеты, выпущенные в строго ограниченном количестве достоинством соответственно 1, 3 и 5 руб., которые имели советскую символику. Эти казначейские билеты были в ходу и сохраняли платежную силу более двадцати лет - до 1947 г., т.е. до первой послевоенной денежной реформы.

#### Литература

1. Аникин А.В. История финансовых потрясений. Российский кризис в свете мирового опыта. – 2-е изд., дополненное и переработанное. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2002. – с.157
2. Ильюхов А. Как деньги победили коммунизм. // Живая история. - № 1(11). – 2018г. – с. 50

3. Ленин В.И. Сборник произведений В.И.Ленина / О продовольственном налоге / 6-е изд. – М.: Политиздат, 1984. – с. 381

4. Хинштейн А., Мединский В. Кризис. М.: ЗАО «ОЛМА Медиа Групп», 2000. – с. 165-166

5. Ясный Н. Советские экономисты 1920-х годов. Долг памяти. / пер. с англ. – М.: Издательский дом «Дело» РАНГХИС, 2012 – с. 60.

#### Features of monetary circulation in Russia in the 20s of the twentieth century

Topunova I.R., Koroleva N.Sh.

State University of Management

The 20th years of the twentieth century were one of the best periods for the peasantry in the modern history of our country. During the successful monetary reform, the country's monetary circulation was stabilized, which contributed to the activation of the NEP policy. Even taking into account the fact that the land was nationalized and belonged to the state, the peasants could use their land almost as private property. Various forms of voluntary cooperation developed massively in the village, contributing to the revival of private entrepreneurship in trade and small industry. In 1922-1925, an extensive network of banking institutions was formed in Russia, including an agricultural Bank serving agricultural cooperatives and individual farms.

Keywords: joint-stock banks, bank offices, money, inflationary processes, hard currency, economy, commodity-money relations.

#### References

1. Anikin A.V. History of financial shocks. The Russian crisis in the light of world experience. - 2nd ed., supplemented and revised. - Moscow: Olymp-Business CJSC, 2002. - p.157
2. Ilyukhov A. How money defeated Communism. // Living History. - No. 1(11)– - 2018. - p. 50
3. Lenin V.I. Collection of works of V.I. Lenin / About the food tax / 6th ed. - Moscow: Politizdat, 1984. - p. 381
4. Khinshtein A., Medinsky V. Crisis. M.: CJSC "OLMA Media Group", 2000. - pp. 165-166
5. Yasny N. Soviet economists of the 1920s. The duty of memory. / translated from English - M.: Publishing House "Delo" RANGKHIS, 2012 - p. 60.

## INNOVATION MANAGEMENT

- Experience in the successful development of advanced technological and innovation zones of the PRC. Harlanov A.S., Boboshko A.A., Shen Wenhao ..... **4**
- A conceptual model for managing a regional innovation system in the context of digitalization. Skvortsova E.V. .... **9**
- The main innovative directions of teaching the course "Bioethics" in a medical university. Baksheev A.I., Turchina Zh.E., Tyazhelnikov Yu.A., Gusarenko V.V., Shepeleva Yu.S. .... **14**

## WORLD ECONOMY

- Creation of a new civilizational order of the planet Earth: transition to a "green economy". Features and risks. Harlanov A.S., Khairtadinov A.K., Boboshko A.A. .... **18**
- China in the Thirteenth Five-Year Plan: Results and Prospects. Golubeva A.S. .... **24**
- Features and prospects of energy cooperation between Russia and Qatar in the gas sector. Markelova E.A. .... **32**
- Digital security of integration cooperation within the EAEU, taking into account the global challenges of digital transformation. Sitnikov E.V., Gavrilenko N.I., Vakulenko V.F., Shushunova T.N., Grinev N.N. .... **39**

## CONTROL THEORY

- Enterprise development strategy and its impact on the financial and economic performance. Sukhoterin D.A. .... **43**
- On some areas of expanding the analytical potential of information technology relationship marketing. Aleshina A.V., Bulgakov A.L. .... **48**
- A mechanism for assessing the effectiveness of an oil and gas production project based on the concept of a balanced scorecard. Makarova E.B. .... **51**
- The influence of the socio-cultural specifics of the market on contract modeling. Savitsky S.V. .... **56**

## FINANCE. TAXATION. INSURANCE

- Methodology for assessing the impact of the effect of financial leverage on the total cash flow of the company. Fedorov V.A. .... **60**
- The role of brand value in the development of the company. Sulimova E.A. .... **63**

## MODERN TECHNOLOGIES

- Experimental technique for determining the roughness in face turning. Yagopolsky A.G., Mishin N.S., Frolov V.A., Andryukhin N.D. .... **67**
- Organization of a corporate server based on Linux. Makeeva O.V., Franchuk A.V., Rysin M.L., Tumanova M.B. .... **71**
- Formation of an algorithm for the management of municipal solid waste. Popov A.A. .... **78**
- Elastic sensing elements with improved metrological characteristics. Samakalev S.S. .... **86**
- Regularities in the real work of structures under dynamic influences. Soytu N.Yu., Aleinikova M.A. .... **90**

## CONSTRUCTION. ARCHITECTURE

- Comparative analysis of autonomous heating systems in the Arctic zone. Mikhailova L.Yu., Germanova T.V., Kurylenko N.I., Shcherbakova E.N. .... **95**
- Application of energy-saving geothermal thermal stabilization of the roadbed at road junctions, overpasses and airport parking lots. Kostenko S.A. .... **102**
- Study of the population's satisfaction with housing conditions as a basis for the development of housing construction (on the example of a large Siberian city). Krelin E.V., Saenko I.A., Pukhova V.V., Kashina E.V. .. **110**
- Architecture and structures of buildings and structures of the water supply and sewerage system in Moscow and the Moscow region in the 19th century. Stetskiy S.V., Larionova K.O., Nevzorova A.K. .... **121**
- Landscape-arkological approach to the design of residential buildings. Rodionovskaya I.S., Dorozhkina E.A. .... **124**
- The effectiveness of the use of "green" roofs in Russia. Sysoeva E.V., Moskvitina L.V. .... **129**

## ECONOMY OF INDUSTRIES AND REGIONS

- Benefits, barriers and drivers of e-commerce for small and medium-sized enterprises. Popenkova D.K. .... **141**
- Improvement of interaction between government and business, aimed at further development of alternative energy in Russia. Gatalsky S.A. .... **147**
- On the issue of the need for regional assistance in the use of decentralized heat sources in remote settlements. Germanova T.V., Mikhailova L.Yu., Kurylenko N.I. .... **152**
- Improving state regulation of retail in the context of the COVID-19 pandemic. Eritsyana G.A., Zhavoronkova E.N. .... **157**
- Development of the housing balance of the city as the basis for the development of the housing stock and the sphere of housing construction (on the example of the city of Krasnoyarsk). Saenko I.A., Sarchenko V.I., Kashina E.V., Khirevich S.A. .... **166**
- Characteristics and features of the domestic tourist market at the present stage of development of the Russian economy. Kryukova E.M., Gorbachevskaya A.V., Zelenov V.V., Galstyan V.V. .... **173**
- Environmental component of PJSC LUKOIL's sustainable development strategy. Gizatullin F.A., Proshkina O.V. .... **178**
- Analysis of the development of digital technologies in "smart" farms. Suray N.M., Kudina M.G., Uvarova E.V., Zhidkikh E.I. .... **184**
- Prospects for the development of the hospitality and tourism industry in the era of digitalization. Gaidaenko A.A., Gaidaenko O.V., Khudov A.M. .... **189**
- Developing approaches to improvement of decision support information systems. Eroshin S.E. .... **194**
- Features of monetary circulation in Russia in the 20s of the twentieth century. Topunova I.R., Koroleva N.Sh. .... **203**