

# ШАГ В НАУКУ

ISSN 2542-1069



02

2024

Научный  
журнал

#### ГОСТЬ НОМЕРА

А. В. Быков  
Оренбургский государственный университет, Оренбург

РАЗРАБОТКА НОВЫХ ПОДХОДОВ К ЭФФЕКТИВНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ  
ОТХОДОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В КОРМЛЕНИИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

#### GUEST OF VOLUME

A. V. Bykov  
Orenburg State University, Orenburg

DEVELOPMENT OF NEW APPROACHES TO THE EFFECTIVE USE OF WASTE  
FROM THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX IN FEEDING POULTRY

ISSN 2542-1069

# ШАГ В НАУКУ

№ 2, 2024

---

---

**Журнал основан в 2016 году.**

**Учредитель:**  
**федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»**

Журнал «Шаг в науку» зарегистрирован  
в Федеральной службе по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций.  
Регистрационный номер ПИ № ФС77-75621  
от 19.04.2019 г.

**Рабочие языки издания:** русский, английский.

**Периодичность издания:** 4 раза в год.

Журнал архивируется в РГБ, eLIBRARY.RU,  
НЭБ «КиберЛенинка», ЭБС «Лань» и Znanium,  
НЦР «Рукопт», индексируется в РИНЦ,  
Google Scholar, ВИНТИ РАН.

*При перепечатке ссылка на журнал «Шаг в науку» обязательна.*

*Все поступившие в редакцию материалы  
подлежат двойному анонимному рецензированию.*

*Мнения авторов могут не совпадать с точкой зрения редакции.*

*Редакция в своей деятельности руководствуется рекомендациями  
Комитета по этике научных публикаций (Committee on Publication Ethics).*

*Условия публикации статей размещены на сайте журнала <http://sts.osu.ru>*

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

### Главный редактор

Летута С. Н., д-р физ.-мат. наук, проректор по научной работе,  
Оренбургский государственный университет, Оренбург

### Ответственный секретарь

Петухова Т. П., канд. физ.-мат. наук, доцент,  
Оренбургский государственный университет, Оренбург

### Члены редакционной коллегии:

Боровский А. С., д-р техн. наук, профессор, проректор по развитию и трансферу технологий, заведующий кафедрой управления и информатики в технических системах, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Болдырева Т. А., канд. психол. наук, доцент кафедры общей психологии и психологии личности, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Вишняков А. И., д-р биол. наук, доцент, Оренбург;

Воробьев А. Л., канд. техн. наук, доцент, директор Института наук о Земле, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Гурьева В. А., д-р техн. наук, доцент, заведующий кафедрой технологии строительного производства, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Журкина О. В., канд. юрид. наук, доцент, заведующий кафедрой организации судебной и прокурорско-следственной деятельности, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Зубова Л. В., д-р психол. наук, профессор, заведующий кафедрой общей психологии и психологии личности, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Калимуллин Р. Ф., д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой эксплуатации автомобильного транспорта, Набережночелнинский институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Набережные Челны;

Каныгина О. Н., д-р физ.-мат. наук, профессор, профессор кафедры химии, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Мищенко Е. В., д-р юрид. наук, доцент, декан юридического факультета, заведующий кафедрой уголовного процесса и криминалистики, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Носов В. В., д-р экон. наук, профессор, профессор базовой кафедры торговой политики, Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, Москва;

Ольховая Т. А., д-р пед. наук, профессор, директор Института управления проектами, профессор кафедры общей и профессиональной педагогики, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Парусимова Н. И., д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры банковского дела и страхования, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Пихтилькова О. А., канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры высшей математики-2, РТУ МИРЭА, Москва;

Пыхтина Ю. Г., д-р филол. наук, доцент, заведующий кафедрой русской филологии и методики преподавания русского языка, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Сизенцов А. Н., канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры биохимии и микробиологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Султанов Н. З., д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры систем автоматизации производства, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Тарасова Т. Ф., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры экологии и природопользования, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Торшков А. А., д-р биол. наук, доцент, профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и фармакологии, Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург;

Третьяк Л. Н., д-р техн. наук, доцент, заведующий кафедрой метрологии, стандартизации и сертификации, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Чепурова О. Б., канд. искусствоведения, доцент, доцент кафедры дизайна, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Якунина Н. В., д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры автомобильного транспорта, Оренбургский государственный университет, Оренбург.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ГОСТЬ НОМЕРА

#### **Быков А. В.**

Разработка новых подходов к эффективному использованию отходов агропромышленного комплекса в кормлении сельскохозяйственной птицы .....4

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

#### **Балаболин А. А.**

Сравнительный анализ строительного стенового материала .....10

#### **Бачковская Ю. С.**

Системный анализ информационных процессов контекстной оценки сайтов образовательных организаций .....18

#### **Горьков Н. А.**

Оптимизация притока тепла от солнечной радиации с помощью решетчатых смарт-окон .....24

#### **Еркибаев А. А.**

Анализ методов энергосбережения теплогенераторной установки .....28

#### **Карымова А. И.**

Отечественные системы информационного моделирования в сравнении с зарубежными аналогами (на примере Renga и Revit) .....31

#### **Малеваная А. Н.**

Эффективность использования съемных теплоизоляционных чехлов K-FLEX в тепловых сетях .....37

#### **Николаев М. В.**

Анализ перспектив альтернативного энергоснабжения в Оренбургской области .....40

#### **Сагадиев А. А.**

Анализ вариантов принятия решения о замене участка тепловой сети .....43

#### **Шумбасов Д. Е.**

Исследование процесса разрушения газового оборудования под действием коррозии .....47

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

#### **Атапина О. А., Шишова Т. С.**

Особенности рейтинговых систем в анализе рисков .....52

#### **Баркова Е. А., Левченко Д. А.**

Возникновение монополий в дореволюционной России и их регулирование .....56

#### **Бутузова И. П.**

Перспективы формирования рынка углеродных единиц в России .....60

#### **Курлыкова А. В., Уткина К. В.**

Экономический механизм адаптации российского бизнеса в условиях санкционного давления .....68

### ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

#### **Путилина Л. В., Береговая А. А.**

Роль предпереводческого анализа текста в процессе перевода (на материале романа Коне Мамаду «Sirabana») .....74

### ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ И АРХЕОЛОГИЯ

#### **Дегтярева Н. А., Жумабаев Ж. К.**

Дорога жизни блокадного Ленинграда .....78

#### **Князева А. В., Жайбалиева Л. Т.**

Здание Оренбургского областного драматического театра им. М. Горького: история создания и развития .....82

## ГОСТЬ НОМЕРА

УДК 661.155.5

### РАЗРАБОТКА НОВЫХ ПОДХОДОВ К ЭФФЕКТИВНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОТХОДОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ



**Быков Артем Владимирович**, доктор биологических наук, доцент, доцент кафедры пищевой биотехнологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: artem19782@yandex.ru

***Аннотация.** Изложены теоретические и научные основы разработки высокоэффективных способов переработки целлюлозосодержащих отходов с получением высокопитательных кормов для сельскохозяйственных животных. На основании обобщения экспериментальных данных выявлены закономерности фазовых и химических превращений труднопереваримых углеводов при воздействии на них ультразвука. На различных этапах технологического цикла переработки целлюлозосодержащих отходов исследованы и описаны взаимосвязи между параметрами кавитации, сонолюминесценции, инициатора цеолита, микробиологической чистоты и кормовой ценности получаемого продукта. Предложена технология получения высокоэффективных кормов на основе целлюлозосодержащих отходов агропромышленного комплекса.*

**Ключевые слова:** вторичные сырьевые ресурсы, целлюлозосодержащие отходы, кавитационная обработка, сонолюминесценция, цеолит, рационы, убойный выход.

**Для цитирования:** Быков А. В. Разработка новых подходов к эффективному использованию отходов агропромышленного комплекса в кормлении сельскохозяйственной птицы // Шаг в науку. – 2024. – № 2. – С. 4–9.

### DEVELOPMENT OF NEW APPROACHES TO THE EFFECTIVE USE OF WASTE FROM THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX IN FEEDING POULTRY

**Bykov Artyom Vladimirovich**, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Food Biotechnology, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: artem19782@yandex.ru

***Abstract.** The theoretical and scientific foundations for the development of highly efficient methods for processing cellulose-containing waste to produce highly nutritious feed for farm animals are outlined. Based on a generalization of experimental data, patterns of phase and chemical transformations of indigestible carbohydrates when exposed to ultrasound have been identified. At various stages of the technological cycle of processing cellulose-containing waste, the relationships between the parameters of cavitation, sonoluminescence, zeolite initiator, microbiological purity and feed value of the resulting product were studied and described. A technology for producing highly effective feed based on cellulose-containing waste from the agro-industrial complex has been proposed.*

**Key words:** secondary raw materials, cellulose-containing waste, cavitation treatment, sonoluminescence, zeolite, rations, slaughter yield.

**Cite as:** Bykov, A. V. (2024) [Development of new approaches to the effective use of waste from the agro-industrial complex in feeding poultry]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 2, pp. 4–9.



Сегодня отрасль сельского хозяйства – одна из тех отраслей, которая призвана решить проблему обеспечения населения мясной продукцией в рамках санкций и импортозамещения. В этой связи животноводство становится наиболее интенсивно развивающейся частью агроиндустрии. В настоящее время темпы развития животноводства в России сопоставимы со странами с высокими показателями производства в области сельского хозяйства. При этом актуальным является вопрос использования сырья, которое может быть вторично переработано, на корм скоту и птице. Использование вторичного сырья позволит обеспечить достижение высоких экономических показателей при выращивании живой массы, снизить затраты на производство кормовых субстанций, а также частично решить проблемы охраны окружающей среды [1; 17; 18].

В животноводческой отрасли сельского хозяйства большое внимание уделяется разработке высокоэффективных рационов, так как корма являются фактором достижения необходимых показателей выхода готовой продукции. Большую часть рационов (до 90%) занимают зерновые культуры. Если рассматривать выращивание птицы, то стоит отметить, что данная отрасль в силу состава рационов сильно зависит от поставок зерна, урожайности зерновых, экономических показателей птицефабрик, а также имеющихся запасов сырья.

В этой связи актуальной становится задача поиска новых источников пищевых веществ, технологий их получения с увеличением экономической рентабельности производства продукции птицеводческой отрасли. Данная задача сегодня считается одним из главных вызовов для всего агрохолдинга России [15; 16].

Сегодня в обществе существует острая необходимость решения вопросов наиболее полного использования вторичных ресурсов, которые могут быть переработаны повторно. Существует большое число исследований, посвященных данной проблеме. Значительное количество органики в процессе производства еще недоступно для их вторичной переработки. Прежде всего это касается отходов агропромышленных комплексов. Чаще всего они представляют собой отходы, содержащие достаточно большое количество пищевых волокон, например, жмых, солома, отруби, древесные опилки и т.д. Проблема их утилизации и включения в рационы сельскохозяйственных животных состоит в том, что такие отходы содержат много неперевариваемых и трудно перевариваемых углеводов (целлюлоза, лигнин, ингибиторы трипсина и т.д.) [4; 9; 17].

С учетом вышеизложенного, необходимо сказать, что проблема переработки подобных отходов для создания рационов на их основе с установленными кор-

мовыми показателями является актуальной и востребованной. Обобщение научных данных по проблеме показало, что наиболее рациональный путь введения вторичных отходов в рационы животным состоит в предварительной их физической обработке. Для этого может быть использован ультразвук, который позволяет разрушать целлюлозные волокна без применения химических реагентов. В настоящее время внедрены в практику сельского хозяйства устройства, которые позволяют проводить обработку растительных отходов производства. Они представляют собой устройства, которые генерируют ультразвук и осуществляют кавитационное воздействие на тот или иной растительный субстрат. Исходя из данного факта, областью нашего внимания стало исследование по проблеме внедрения физических методов обработки отходов вторичного производства на примере целлюлозосодержащих субстратов для внесения их в рационы сельскохозяйственной птицы [11; 20].

По результатам апробации полученных данных были разработаны устройства, способные преобразовывать кормовые средства, а также оценивать интенсивность ультразвукового воздействия RU 2 700 284 С1, RU 2 689 627 С1. Было высказано предположение о том, что если в состав вторичных отходов производства включать минеральные вещества при их обработке, то это будет способствовать более эффективному кавитационному гидролизу растительных волокон.

Проведенные нами эксперименты позволили подтвердить вышеизложенное предположение. Так, внесение цеолита природного происхождения к отходам растительных производств позволило увеличить переваримость изучаемых кормовых продуктов в 2–3 раза.

Проведенные пилотные исследования позволили выявить, что обработка ультразвуком отходов деревообрабатывающих предприятий уменьшала содержание сырой клетчатки на треть, в то время как уровень простых сахаров вырос более, чем в 6 раз. Схожие данные были представлены и для пшеничной соломы: содержание сырой клетчатки снизилось в два раза, уровень сахаров стал выше в 2,5 раза, для пшеничных отрубей – в 2 раза для исследуемых показателей. Все это говорит о перспективности включения цеолита в состав отходов вторичных производств при обработке их ультразвуком с последующим включением в кормовые рационы.

Далее в ходе исследований было выявлено, что наиболее перспективным является совместное использование физических (ультразвук) и химических (гидролиз) методов обработки целлюлозосодержащих отходов. Так, например, обработка древесных опилок ультразвуком совместно с щелочным гидролизом (рН

9,7) увеличивала переваримость сухого вещества *in vitro* на 46%. При повышении pH среды до 10,2 показатель переваримости составил 70%.

Бесспорным достоинством ультразвуковой подготовки субстратов является стерилизующее воздействие на кормовые составляющие. До обработки было показано, что аэробы и факультативные анаэробы, присутствующие в древесных отходах, на твердой питательной среде высевались в количестве  $3,9 \times 10^4$  КОЕ/г, при этом микроскопические грибы составляли примерно 75% всего количества. При исследовании соломы высевали микроорганизмы в количестве  $6,5 \times 10^5$  КОЕ/г, при этом большинство составляли микроскопические грибки. Схожие результаты были получены и для отходов производства бумаги и пшеничных отрубей. При идентификации родового разнообразия микроскопических грибков были выявлены такие таксоны как *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus* и *Mucor*. После проведенного кавитационного воздействия при высеве на плотные питательные среды они оставались стерильными.

Также было изучено воздействие кормовых добавок с цеолитом и без него на биолюминесценцию тест-штамма *Escherichia coli* K12 TG1 («Эколюм»). Изучаемые кормовые добавки способствовали увеличению биолюминесцентного отклика. При добавлении к кормовым добавкам цеолита после проведения кавитационного воздействия было показано, что данные образцы угнетали биолюминесценцию тест-штамма уже на начальных этапах воздействия в минимальных концентрациях. При изучении действия добавок на изменение оптической плотности суспензии бактерии *E. coli* 675 было выявлено, что добавки без цеолита не уменьшали оптическую плотность, в то время как добавление цеолита уменьшало показатель уже в первые минуты воздействия.

Также было установлено, что воздействие ультразвука способствует деградации полимеров до олиго- и мономеров. Они, в свою очередь, могут быть использованы в метаболизме бактерий. Так, древесные опилки повышали биолюминесцентный отклик во всем диапазоне вносимых концентраций. Это можно объяснить тем, что использование ультразвука способствует деструкции частиц на более мелкие, увеличивая площадь их поверхности, а также кавитация приводит к деградации полимеров до олиго- и мономеров. Так, целлюлоза расщепляется до простых сахаров, которые могут быть использованы микроорганизмами [5].

Таким образом, нами были охарактеризованы биологические и химические свойства добавок *in vitro*, что стало основанием для дальнейшего изучения вопроса использования вторичных ресурсов в условиях

*in vivo*. В качестве объекта исследования нами были выбраны цыплята-бройлеры кросса «Смена 8». На первом этапе исследования было изучено действие кормовых добавок, содержащих непереваримую клетчатку. Для этого были использованы пшеничные солома и отруби, а также отходы деревообрабатывающей промышленности в виде древесных опилок. В ходе эксперимента определяли показатели обмена веществ и продуктивные качества цыплят-бройлеров.

Для проведения исследований были сформированы контрольная и три опытные группы. Эксперимент продлился шесть недель, начиная со второй недели жизни животных. В опытных группах в рационе зерно заменяли на изучаемые кормовые добавки. В I опытной группе модифицировали основной рацион, вводя вместо 15% зерна отходы деревообрабатывающей промышленности, во II опытной группе – пшеничную солому, в III опытной группе – пшеничные отруби. Вводимые добавки предварительно подвергали кавитационной обработке.

Анализируя полученный массив данных, можно говорить о том, что результаты оценки обмена веществ и продуктивных качеств птицы дали возможность оценить отсутствие негативных последствий для цыплят-бройлеров. Все это позволяет сделать вывод о перспективности используемого нами метода подготовки отходов производств к введению их в рационы птицы. Об этом говорит и отсутствие падежа птицы (сохранность составила 100%), и незначительное снижение живой массы в I опытной группе (менее 1,7%), при этом в III опытной группе увеличение живой массы превосходило 2,5%. Однако отметим, что при проведении балансового опыта получены результаты, показавшие снижение переваримости сырого белка и безазотистых экстрактивных веществ при включении в рацион древесных опилок (на 6,4% и на 5,1% соответственно ( $P \leq 0,05$ )).

Изученные нами данные, полученные в ходе исследования кормовых добавок, обработанных ультразвуком, показали, что межклеточный обмен происходил интенсивнее после их добавления в рационы. Такой вывод был сделан нами по увеличению коэффициента соответствия. Это может быть объяснено тем, что такие добавки обладают большим количеством энергии по сравнению с обычным рационом. Таким образом, включение в корма целлюлозосодержащих отходов положительно скажется на росте и развитии птицы. Так, целлюлоза, подвергнутая кавитационной обработке, повышала убойную массу птиц, усвояемость кормов, сохраняя оптимальные вкусовые качества готовой продукции. Выводы наших исследований согласуются с таковыми, указанными в работах Мирошникова С. А. и Курилкиной М. Я. [7].

Повышение убойной массы, по сравнению с контролем, может объясняться тем, что целлюлоза, подвергнутая кавитационной обработке, распадается до легкоусвояемых цыплятами-бройлерами олиго- и мономеров. Так, целлюлоза представляет собой полимер, который имеет сложную и разветвленную структуру. Однако звенья данной структуры представлены одними и теми же мономерами в виде остатков глюкозы. Кавитационная обработка позволяет расщеплять полимер до моносахаров. Растительные остатки богаты целлюлозой и крахмалом, которые являются запасными питательными веществами. Оба вещества являются полимерами, однако их структурные звенья различаются. Обработка ультразвуком позволяет разрушить полимеры в растениях, в результате чего моносахара контактируют с водой. Описанный процесс позволяет целлюлозу или крахмал расщеплять, в результате чего увеличивается их питательная ценность для животных [9].

Считается, что в рационах сельскохозяйственных животных необходимо присутствие неперевариваемых пищевых волокон, что будет положительно влиять на процессы пищеварения [19]. Показано, что сахара перевариваются более полно, и пищевой комок быстрее передвигается по пищеварительному тракту, если в рацион включен определенный процент клетчатки. Целлюлоза также может сорбировать различные химические элементы и влиять на количественный и качественный состав микробиоценоза кишечника. Однако присутствие в рационе перевариваемых пищевых волокон затрудняет усвоение белков, углеводов и жиров [3].

Исследователь М. Питч полагает, что сырая клетчатка необходима для нормального пищеварения у птицы и должна включаться в рационы. Стоит упомянуть о том, что клетчатка может быть как растворимой, так и нерастворимой, и ее влияние на пищеварение у птиц различается. Клетчатка, в зависимости от ее вида, влияет на вязкость содержимого желудка. Нерастворимые фракции целлюлозы в рационе снижают вязкость содержимого желудка, помогая пищевому комку быстрее передвигаться по пищеварительному тракту, улучшая качество подстилки. Внесение существующих добавок лигнинцеллюлозы в рацион (нерастворимые фракции) повышало выход живой массы и переваримость белка. При этом такие добавки положительно действовали на процесс пищеварения [10].

После проведенного анализа результатов экспериментов, следующим шагом стала проверка нашей гипотезы о том, что кавитационно обработанные отходы производства, содержащие целлюлозу, с последующим введением цеолита в рацион цыплят-брой-

леров, положительно скажутся на их зоотехнических показателях.

Для проверки нашей гипотезы вместо 30% зерна в рационе использовали отходы производства, прошедшие кавитационную обработку и гидролиз в щелочной среде. В I опытной группе вместо зерна вносили пшеничные отруби, во II и III опытных группах – комплекс пшеничных отрубей и цеолита, в соотношении 28% и 2%; 26% и 4% соответственно.

В ходе эксперимента была изучена динамика изменения живой массы цыплят-бройлеров. Было показано, что живая масса через 7 суток от начала опыта повысилась на 1,67%, 3,79% и 2,11%, в I, II и III опытных группах соответственно. На 14 и 28 сутки данная тенденция сохранялась. В конце эксперимента увеличение живой массы птицы было наиболее выраженным во II и III опытных группах (на 17,6% и 16,2% ( $P \leq 0,05$ ) соответственно). Во II группе повышение живой массы по сравнению с контролем составило лишь 2,17%.

Внесение отходов производства после их обработки ультразвуком оказало воздействие на показатели крови цыплят-бройлеров. Так, в сыворотке крови III опытной группы отмечалось достоверное повышение содержания глюкозы и общего белка – на 23,3% и 15,1% ( $P \leq 0,05$ ) соответственно, относительно контроля. Концентрация в сыворотке крови общего белка во II опытной группе превысила контроль на 14,5% ( $P \leq 0,05$ ). Введение в рацион кавитационно обработанных добавок как отдельно, так и в смеси с цеолитом, оказало воздействие на обмен химических элементов в теле птицы. Так, проанализировав содержание кальция в организме цыплят-бройлеров, было показано увеличение его содержания, наиболее выраженное в группах с внесением дополнительно цеолита: во II и III группах на 23,9% и 39,8% ( $P \leq 0,05$ ) соответственно.

Полученные данные демонстрируют схожесть с таковыми, полученными при введении в рацион добавок, богатых липидами, также подвергнутыми кавитации. В сравниваемом исследовании было показано, что введение в рацион кавитационно обработанных жиров повышало продуктивные качества птицы, так как улучшало усвоение питательных веществ. Также было показано, что перспективным является дополнительное внесение минералов [6; 8; 17].

Обсуждая полученные данные, отметим, что кавитационная обработка отходов производства, содержащих растительные остатки, приводит к дегградации биополимеров (например, целлюлозы) до олиго- и мономеров. В результате простые сахара становятся доступными для переваривания и усвоения животными. Кроме того, обработка ультразву-

вуком повышает вкусовые качества корма, который становится более привлекательным для животного, повышая его поедаемость. Кавитационная обработка способствует тому, что растительные отходы насыщаются водой, в результате увеличивается их сочность и рыхлость. Все это способствует повышению продуктивных качеств животных при поедании отходов производства [2; 7; 13].

Полученные нами данные позволяют утверждать, что наша методика обработки растительных отходов может быть использована и для других вторичных ресурсов (например, жмыха подсолнечника, отходов молочного производства и т. д.). Кавитационно-гидролизная технология является довольно простой и не

требует больших временных и материальных затрат. Использование отходов производства в кормлении животных позволяет получить экономическую выгоду и отвечает требованиям охраны окружающей среды [12; 14].

Таким образом, результаты наших экспериментов позволяют рекомендовать включение в рацион птицы отходов, содержащих целлюлозу, для повышения их продуктивных качеств. Кавитационная обработка имеет ряд преимуществ, среди которых стоит назвать стерилизационный эффект и разрушение микотоксинов. Все это является объективными предпосылками к разработке новых сберегающих технологий кормления птицы.

### Литература

1. Беседин В. Н., Мирошников С. А., Иванов Ю. Б. Влияние целловиридина 2000 на неспецифическую резистентность цыплят-бройлеров // Ветеринария. – 1999. – № 8. – С. 56–58.
2. Быков А. В., Мирошников С. А., Межуева Л. В. К пониманию действия кавитационной обработки на свойства отходов производств // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 12 (106). – С. 77–80.
3. Влияние кавитационного воздействия на химический состав и переваримость сухого вещества грубых кормов, используемых в животноводстве / Н. М. Ширнина [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. – 2017. – № 3(99). – С. 134–139.
4. Влияние различных видов воздействия на физические и биологические свойства кормов с разной степенью минерализации / М. Я. Курилкина [и др.] // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 6. – С. 73–75.
5. Дудкин Д. В., Змановская А. С. Трансформация углеводной части вторичного растительного сырья, подвергнутого кавитации в водно-щелочных средах // Химия в интересах устойчивого развития. – 2016. – Т. 24, № 6. – С. 753–759. – <https://doi.org/10.15372/KhUR20160605>.
6. Изменение свойств кормосмесей при включении кавитированного жира / Г. И. Левахин [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2015. – № 2(90). – С. 102–106.
7. Кормовая добавка на основе отходов переработки растительного сырья в кормлении птицы / Н. Д. Лабутина [и др.] // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2020. – Т. 9, № 1. – С. 352–356. – <https://doi.org/10.34617/m6vp-fv72>.
8. Левахин В. И., Левахин Г. И., Мирошников С. А. Воздействие ферментных препаратов на обмен энергии в организме цыплят-бройлеров // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2002. – № 1. – С. 84–85.
9. Натынчик Т. М., Лемешевский В. О. Новые технологии в кормлении крупного рогатого скота // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук. – 2014. – № 1. – С. 34–37.
10. Питч М. Нерастворимые концентраты с содержанием сырой клетчатки: новый подход к вопросам здоровья в кормлении домашней птицы // Farm News. – 2019. – № 6. – С. 38–41.
11. Продуктивные и мясные качества молодняка крупного рогатого скота при использовании в рационе кавитированных концентратов / И. А. Рахимжанова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6(86). – С. 275–280. – <https://doi.org/10.37670/2073-0853-2020-86-6-275-280>.
12. Пчелкин В. А. Использование цеолитов в кормлении молодняка водоплавающей птицы // Материалы Всесоюзной науч.-техн. конф. «Добыча и переработка, и применение природных цеолитов». – Тбилиси, 1986. – С. 136–137.
13. Разработка технологии получения кормовых продуктов на основе ультразвукового воздействия на целлюлозосодержащие и жиросодержащие отходы / А. В. Быков [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2018. – Т. 80, № 3(77). – С. 236–242. – <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2018-3-236-242>.
14. Ребезов М. Б. Использование природных цеолитов Южного Урала // Зоотехния. – 2002. – № 8. – С. 16–17.

15. Сизенко Е. И., Горлов И. Ф., Нелепов Ю. Н. Вторичные ресурсы – важный резерв для производства продуктов питания и кормов для животноводства // Проблемы производства продуктов питания повышенной пищевой и биологической ценности на основе улучшения качества животноводческого сырья. – Волгоград, 1998. – С. 32–35.

16. Эффективное использование вторичных сырьевых ресурсов сахарного производства / В. В. Спичак [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 7. – С. 73–76.

17. Эффективность производства продукции животноводства при использовании жиросодержащей добавки в составе рационов бычков, приготовленной по разной технологии / С. А. Мирошников [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 4(87). – С. 79–82.

18. Altynbayeva G. et al. (2021) Development of combined feed technology based on secondary raw material resources. *Innovations*. Vol. 9. No 1. pp. 27–29.

19. Hetland H., Choct M., Svihus B. (2004) Role of insoluble non-starch polysaccharides in poultry nutrition. *World's Poultry Science Journal*. Vol. 60. No. 4. pp. 415–422. – <http://dx.doi.org/10.1079/WPS200325>.

20. Kistabayeva A. et al. (2017) Utilization of agricultural waste by yeast-bacterial conversion of cellulose-containing substrates to protein feed products. *Eurasian Journal of Ecology*. Vol. 51. No. 2. pp. 34–43. – <https://doi.org/10.26577/EJE-2017-2-765>.

#### Информация об авторе:

**Артем Владимирович Быков**, доктор биологических наук, доцент, доцент кафедры пищевой биотехнологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**ORCID ID:** 0000-0003-4844-4631, **Scopus Author ID:** 55945057500, **РИНЦ AuthorID:** 283714

e-mail: artem19782@yandex.ru

Быков А. В. более 20 лет занимается научной и преподавательской деятельностью в образовательных организациях высшего образования Российской Федерации в системе традиционного и дистанционного обучения, по программам дополнительного образования.

Артем Владимирович – автор более 100 научных и учебно-методических работ, в том числе в базе РИНЦ, Scopus и Web of Science, а также 22 патентов РФ на изобретения, 12 программ для ЭВМ и 8 баз данных.

Быков А. В. с отличием окончил Оренбургский государственный университет (ОГУ) по специальности «Технология хлеба, кондитерских и мучных изделий» (2000 г.), защитил кандидатскую диссертацию по специальности 03.00.16 Экология в 2005 г., докторскую диссертацию по специальности 4.2.4 Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства в 2022 г.

С 2002 года Артем Владимирович работал в Оренбургском государственном университете в должности начальника отдела управления научных исследований, а в 2017 году стал руководителем подразделения патентно-лицензионного обеспечения ОГУ. С 2000 года и по настоящее время он также работает доцентом кафедры пищевой биотехнологии ОГУ, а также с 2022 года является руководителем научного направления подготовки бакалавров и магистров по специальностям 18.03.01, 18.04.01 Химическая технология.

С 2009 года Быков А. В. является ответственным исполнителем тематического плана научно-исследовательских работ Оренбургского государственного университета по темам (инициативная г/б НИР, № госрегистрации 01200902661) «Совершенствование производственных процессов в пищевой промышленности и АПК на основе био- и нанотехнологий» и «Оптимизация технологий пищевых, кормовых и химических производств на основе инновационных способов переработки сырья» (инициативная г/б НИР, № госрегистрации АААА-А20-120100590023-7), а также отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов им. проф. С. Г. Леушина ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук».

За время научной деятельности Артем Владимирович принимал активное участие в выполнении грантов и государственных контрактов с Министерством образования Оренбургской области № 32-г, № 26, № 28, с Министерством образования РФ №16.740.11.0676, с Российским фондом фундаментальных исследований и Оренбургской области № 17-48-560381 р\_а.

Быков А. В. имеет награды председателя Законодательного собрания Оренбургской области, губернатора и правительства Оренбургской области, Оренбургского государственного университета и др.

Статья поступила в редакцию: 06.05.2024; принята в печать: 31.05.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 69.01

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРОИТЕЛЬНОГО СТЕНОВОГО МАТЕРИАЛА

**Балаболин Александр Андреевич**, магистрант, направление подготовки 08.04.01 Строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: balabolin.1999@mail.ru

Научный руководитель: **Кузнецова Елена Владимировна**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии строительного производства, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: com4lena@mail.ru

***Аннотация.** Строительство является неотъемлемой частью развития общества, и постоянно возникает потребность в поиске новых, экологически чистых и прочных материалов для строительства. В данной статье проведен сравнительный анализ пенобетонного, газобетонного, керамзитобетонного и шлакобетонного блоков, с целью определения их основных преимуществ и недостатков.*

*Рассмотренные стеновые блоки представляют собой специальные элементы, характеризующиеся определенными свойствами, которые обеспечивают прочность, устойчивость и эстетичность зданий. Основное преимущество строительных блоков заключается в их универсальности и удобстве использования. Благодаря стандартизированным размерам и формам, строительные блоки легко сочетаются друг с другом, что позволяет строить здания различных конструкций и форм.*

***Ключевые слова:** пенобетонный блок, газобетонный блок, шлакобетонный блок, керамзитобетонный блок, качество строительных материалов.*

***Для цитирования:** Балаболин А. А. Сравнительный анализ строительного стенового материала // Шаг в науку. – 2024. – № 2. – С. 10–17.*

### COMPARATIVE ANALYSIS OF BUILDING WALL MATERIAL

**Balabolin Alexander Andreevich**, postgraduate student, training program 08.04.01 Construction, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: balabolin.1999@mail.ru

Research advisor: **Kuznetsova Elena Vladimirovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction Production Technology, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: com4lena@mail.ru

***Abstract.** Construction is an integral part of the development of society, and there is a constant need to find new, environmentally friendly and durable materials for construction. In this article, a comparative analysis of foam concrete, aerated concrete, expanded clay concrete and cinder concrete blocks is carried out in order to determine their main advantages and disadvantages.*

*The considered wall blocks are special elements characterized by certain properties that ensure the strength, stability and aesthetics of buildings. The main advantage of building blocks is their versatility and ease of use. Thanks to standardized sizes and shapes, building blocks are easily combined with each other, which allows you to build buildings of various designs and shapes.*

***Key words:** foam concrete block, aerated concrete block, cinder block, expanded clay concrete block, quality of building materials.*

***Cite as:** Balabolin, A. A. (2024) [Comparative analysis of building wall material]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 2, pp. 10–17.*



Для возведения конструктивных частей здания используют разнообразные строительные материалы. При возведении зданий и сооружений используют строительные блоки, от выбора которых зависит дальнейшая эксплуатация постройки [1].

В настоящее время различают следующие виды стеновых блоков в зависимости от вида сырьевых материалов:

- пенобетонный;
- газобетонный;
- шлакобетонный;

- керамзитобетонный.

### Пенобетонный блок

Данный лёгкий бетон относится к группе ячеистых бетонов и основу пенобетона составляет песок, вода и цемент. Этот материал является наиболее практичным и доступным для возведения стеновых конструкций и имеет стабильно растущую популярность [2].

В таблице 1 представлены достоинства и недостатки пенобетонных блоков.

Таблица 1. Достоинства и недостатки

Достоинства	Недостатки
Высокая прочность (1,5–3,5 кг/см <sup>2</sup> )	Материал подвержен усадке с течением времени
Экологичность	Низкая прочность на изгиб
Высокое звукопоглощение	Неоднородность структуры
Огнестойкость (900 °С)	
Устойчивость к влажной среде	
Стоимость материала (200 руб./шт.)	

Источник: взято из работы [3]

На рисунке 1 приведен пример полнотелого пенобетонного блока.

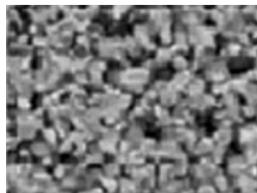


Рисунок 1. Пенобетонный блок

Источник: взято из источника «Пенобетонный блок». – URL: [https://www.svtorg.ru/catalog/bloki\\_stroitelnye\\_penobloki/filter/clear/apply/](https://www.svtorg.ru/catalog/bloki_stroitelnye_penobloki/filter/clear/apply/) (дата обращения: 21.05.2023)

### Газобетонный блок

Газобетон по плотности относится к группе особо легких бетонов, по структуре пор – к ячеистым бетонам. Данный вид искусственного безобжигового камня производится в результате твердения смеси компонентов: кварцевого песка и портландцемента с использованием технологии газообразования [3].

Существует несколько разновидностей газобетона, которые классифицируются на основе двух параметров: вида вяжущего вещества и способа твердения [5].

По первому признаку можно выделить следующие виды газобетона – газобетон на основе портландцемента, газосиликат на основе известково-кремне-

мистого вяжущего, на основе гипса. Наиболее часто используются первые два вида вяжущего из приведенных. В качестве крупного заполнителя может применяться традиционный материал или шлак.

По второму признаку газобетон также может быть разделен на автоклавные и неавтоклавные материалы.

Блоки на основе портландцемента являются неавтоклавными и, соответственно, на основе известково-кремнеземистого вяжущего – автоклавными. Наиболее широко применяются при строительстве зданий газосиликатные блоки [6].

В таблице 2 приведены основные достоинства и недостатки газобетонных блоков.

Таблица 2. Достоинства и недостатки

Достоинства	Недостатки
Огнестойкость	Низкая прочность на сжатие и изгиб
Высокая теплоизоляционность	Усадка до 1,5 мм на каждый метр высоты
Срок эксплуатации (70-80 лет)	Влагопоглощение
Морозостойкость (F50)	
Вес (от 9 до 40 кг)	
Простота обработки	

Источник: взято из работы [6]

На рисунке 2 приведен пример газобетонного блока

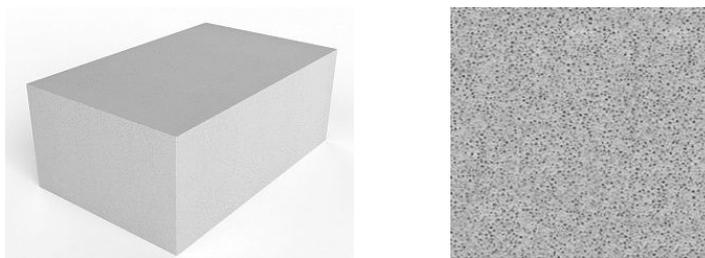


Рисунок 2. Газобетонный блок

Источник: взято из источника «Газобетонный блок». – URL: <https://tkampira.ru/catalog/gazobetonnye-bloki/blok-gazobetonnyy-stenovoy-d500-600-500-250-bonolit/> (дата обращения: 21.05.2023)

### Шлакобетонный блок

Шлакобетонные блоки получают методом вибропрессования или естественной усадки в специальных формах, подбирающихся по стандартам фракционности. На производстве шлакоблока используют три основных составляющих: цемент, шлак и золу. Также в эту массу добавляют смесь материалов вторичной переработки, к ним относятся гранитный щебень, керамзит, опилки, песок [7].

По структуре шлакобетонные блоки разделяют на типы:

- полнотелые. Такие блоки со шлаком обладают высокой прочностью (25–100 кг на кв. см.) и плотностью (от 900 до 2500 кг/м<sup>3</sup>). Эти блоки имеют боль-

ший вес по сравнению с пустотелыми блоками и применяются для создания конструкций, подверженных силовому и механическому воздействию;

- пустотелые. Шлакоблок имеет разные формы и процентное соотношение внутренних пустот. Пустотные изделия обычно используют для возведения стен, которые находятся выше уровня земли, а также при монтаже перегородок. Они имеют меньшую массу по сравнению с монолитом. Таким образом, их применение не создает повышенную нагрузку на само основание [8].

В таблице 3 приведены достоинства и недостатки шлакобетонных блоков.

Таблица 3. Достоинства и недостатки

Достоинства	Недостатки
Негорючесть	Высокое водопоглощение
Срок эксплуатации (80–100 лет)	Низкие показатели звуко- и теплоизоляции
Широкий ассортимент	Неэкологичный материал
Простая кладка	
Вес (от 8 до 30кг)	
Стоимость (35 руб./шт.)	

Источник: взято из работы [8]

На рисунке 3 приведен пример шлакобетонного пустотелого блока.

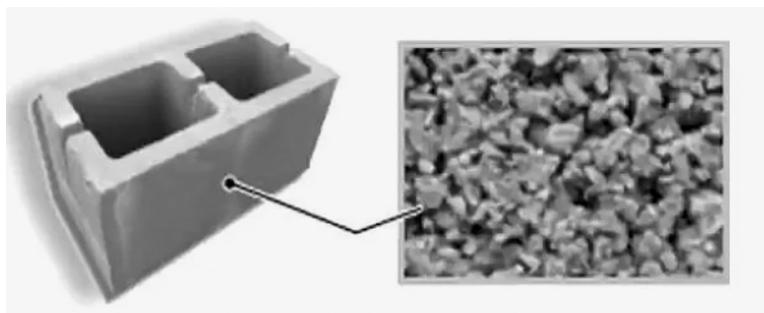


Рисунок 3. Шлакобетонный пустотелый блок

Источник: взято из источника «Шлакобетонный блок». – URL: <https://novosib.tiberg.ru/stroitelnye-materialy/stroitelnye-bloki/shlakobloki/peregorodochnyj-pustotelnyj-shlakoblok-400h200h200-mm-363> (дата обращения: 21.05.2023)

#### Керамзитобетонный блок

Состав таких блоков представляет собой смесь цемента, керамзитового гравия и песка в заранее определенных пропорциях. При изготовлении используется метод вибропрессования, вследствие чего

готовое изделие характеризуется достаточно плотной структурой [9].

В таблице 4 приведены основные достоинства и недостатки керамзитобетонных блоков.

Таблица 4. Достоинства и недостатки

Достоинства	Недостатки
Незначительный вес (14 кг)	Хрупкость
Простота монтажа	Низкая морозостойкость (F-35)
Стоимость (41 руб.)	Недостаточная теплоизоляция
Экологичность	
Длительность эксплуатации (55-60 лет)	

Источник: взято из работы [4]

На рисунке 4 приведен пример рядового керамзитобетонного блока.

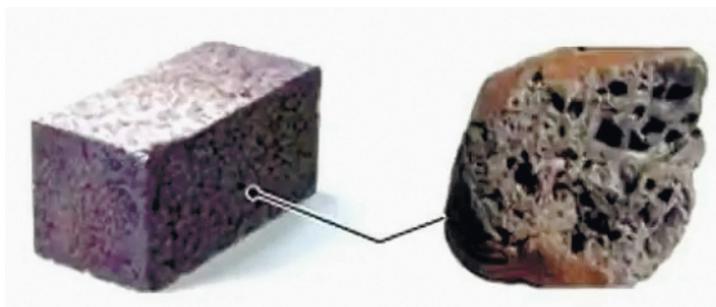


Рисунок 4. Рядовой керамзитобетонный блок

Источник: заимствовано из источника «Керамзитобетонный блок». – URL: [https://novorossiysk.pulscen.ru/products/blok\\_keramzitovy\\_32\\_320kh190kh390\\_88030816](https://novorossiysk.pulscen.ru/products/blok_keramzitovy_32_320kh190kh390_88030816) (дата обращения: 21.05.2023)

Качество рассмотренных выше строительных блоков определяют 6 основных показателей:

- прочность. Этот показатель отличается маркой материала. Единица измерения –  $\text{кг}/\text{см}^2$ . Он характеризует нагрузки, при которых блок деформируется (образуются трещины, нарушается геометрия);
- теплопроводность. Показывает, какое количество теплового потока способно пройти через конструкцию стены, площадью  $1 \text{ м}^2$ , при разнице температур на ограничивающих поверхностях в  $10 \text{ }^\circ\text{C}$ . Чем выше данный показатель, тем меньше тепла будет сохранять помещение;
- плотность. Данный параметр отвечает за вес строительного блока, измеряется в  $\text{кг}/\text{м}^3$ . Плотность материала существенно влияет на прочность изделий и теплопроводность;
- морозостойкость. По этому показателю для строительных материалов устанавливается марка, которая обозначается буквой F (например, F15, F25 и т. д.), и указывает количество циклов «замораживание-оттаивание», после которых материал начнёт деформироваться и разрушаться. В России 1 цикл равня-

ется ориентировочно 1-му году, в ходе которого может произойти снижение прочности материала до 10% от заявленной в марке по прочности;

- усадка. Величина, указываемая в процентах, характеризует степень уменьшения блока после затвердевания. Данное явление наиболее характерно для газобетонных блоков, и наименее – для керамических и керамзитобетонных;
- гигроскопичность. Данный параметр показывает количество влаги, которое способен вобрать материал из окружающей его среды. Практически все рассматриваемые виды строительных блоков характеризуются низкой гигроскопичностью, поэтому после возведения здания потребуется отделка фасада [10].

### Сравнение характеристик

Результаты сравнения наиболее важных характеристик: вес, прочность, плотность, теплопроводность, морозостойкость, усадка, водопоглощение, стоимость приведены на рисунках 5–11. На рисунках приведены усреднённые величины [1].

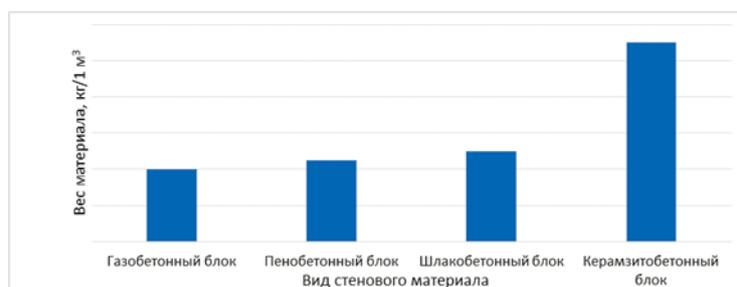


Рисунок 5. Сравнение стенового материала по собственному весу

Источник: разработано автором на основе анализа строительных магазинов – URL: <https://russ-kirpich.ru/> (дата обращения: 21.05.2023)

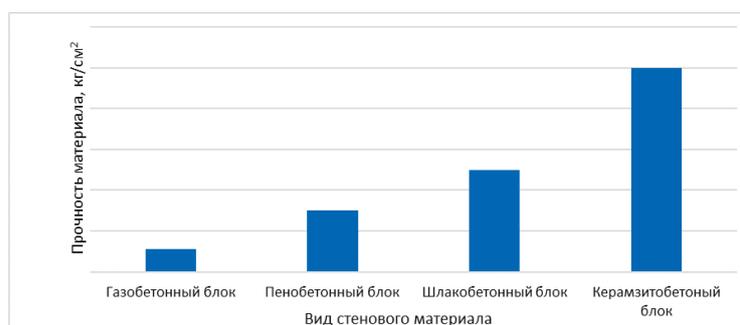


Рисунок 6. Сравнение стенового материала по прочности на сжатие

Источник: разработано автором на основе анализа строительных магазинов – URL: <https://russ-kirpich.ru/> (дата обращения: 21.05.2023)

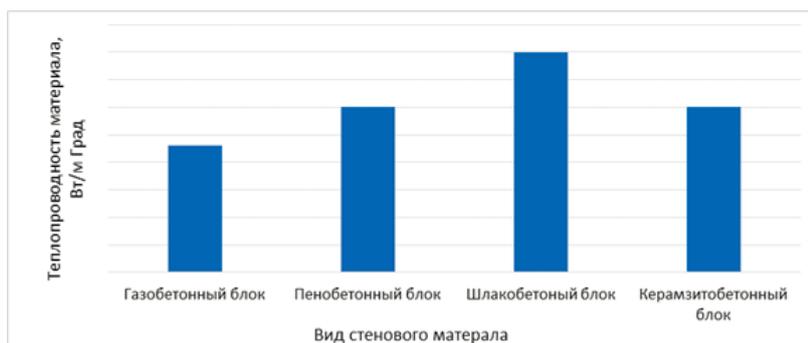


Рисунок 7. Сравнение стенового материала по теплопроводности

Источник: разработано автором на основе анализа строительных магазинов – URL: <https://russ-kirpich.ru/> (дата обращения: 21.05.2023)

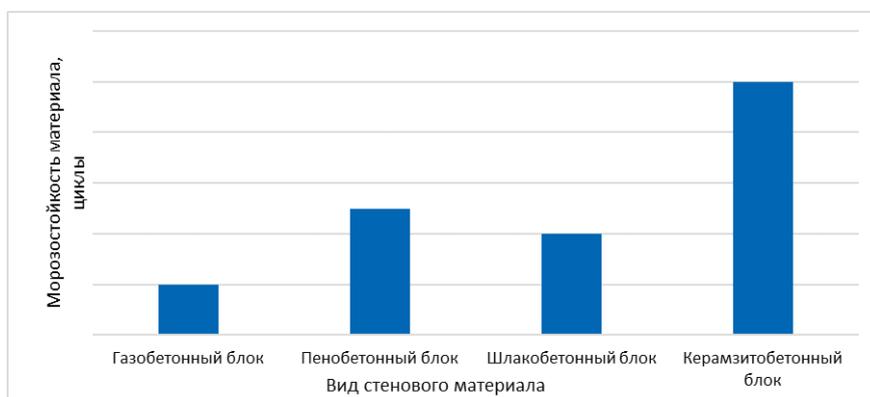


Рисунок 8. Сравнение стенового материала по морозостойкости

Источник: разработано автором на основе анализа строительных магазинов – URL: <https://russ-kirpich.ru/> (дата обращения: 21.05.2023)

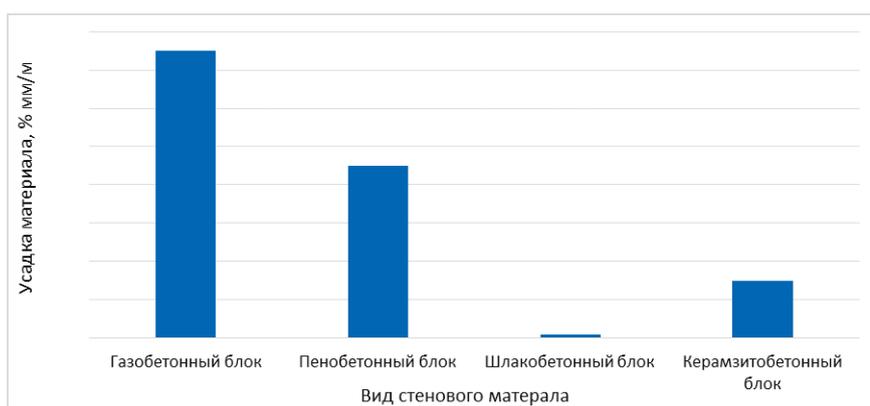


Рисунок 9. Сравнение стенового материала по усадке

Источник: разработано автором на основе анализа строительных магазинов – URL: <https://russ-kirpich.ru/> (дата обращения: 21.05.2023)

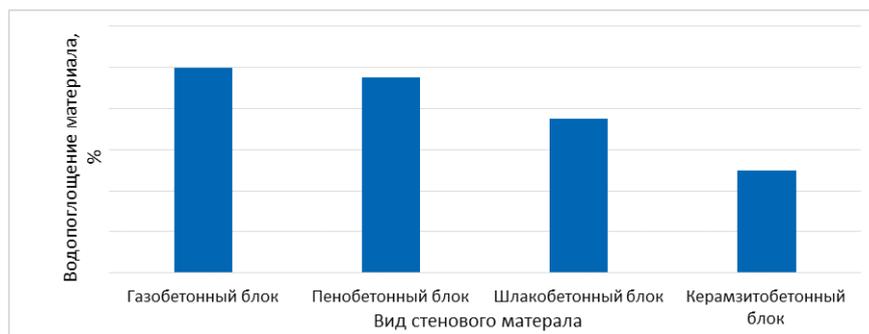


Рисунок 10. Сравнение стенового материала по водопоглощению

Источник: разработано автором на основе анализа строительных магазинов – URL: <https://russ-kirpich.ru/> (дата обращения: 21.05.2023)

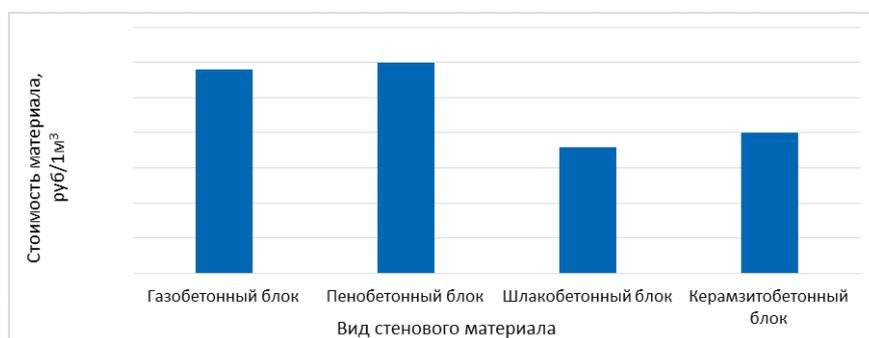


Рисунок 11. Сравнение стенового материала по стоимости за 1 м<sup>3</sup>

Источник: разработано автором на основе анализа строительных магазинов – URL: <https://russ-kirpich.ru/> (дата обращения: 21.05.2023)

Сравнительный анализ стеновых материалов позволяет выбрать наиболее эффективный вариант для конкретного проекта. Каждый из перечисленных материалов имеет свои преимущества и недостатки, поэтому выбор должен основываться на конкретных требованиях, предъявляемых в период строительства и дальнейшей эксплуатации объекта. С учетом данных показателей при выборе стеново-

го материала необходимо учитывать факторы, такие как прочность, энергоэффективность, звукоизоляция, экологическая ценность, доступность и бюджет проекта. Проведенный автором анализ достоинств и недостатков изделий, полученных из разных видов материалов, позволяет принимать технологически грамотные решения при выборе стенового материала для возведения зданий.

#### Литература

1. Гусев Н. И., Кочеткова М. В., Алёнкина Е. С. Выполнение строительных процессов с применением растворов и бетонов // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 5–1(37). – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21709245> (дата обращения: 14.05.2023).
2. Ильина Л. В., Хакимуллина С. А. Модифицирование мелкозернистого бетона дисперсными минеральными добавками // Труды Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (СИБСТРИН). – 2017. – Т. 20, № 2(65). – С. 65–73.
3. Кочеткова М. В., Гусев Н. И., Щеглова А. С. Пенобетон – эффективный материал для наружных стен отапливаемых зданий // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 12–1(44). – С. 54–57.
4. Крамаренко, А. В., Калинин Н. М., Миронова Я. А. Сравнительный анализ теплотехнических ха-

ра характеристик керамзитобетонных блоков со строительными изделиями аналогичного назначения // Инновации и инвестиции. – 2018. – № 4. – С. 318–320.

5. Местников А. Е., Семенов С. С., Федоров В. И. Производство и применение пенобетона автоклавного твердения в условиях Якутии // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 12–3. – С. 490–494.

6. Невский В. А., Оглоблин М. И. История развития газобетона // Инженерный вестник Дона. – 2013. – № 4(27). – URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_21452319\\_72038094.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_21452319_72038094.pdf) (дата обращения: 14.05.2023).

7. Потапов В. В., Горев Д. С. Результаты испытаний экспериментальных составов мелкозернистого бетона с добавлением нанокремнезема и микрокремнезема // Современные наукоемкие технологии. – 2019. – № 3–2. – С. 232–238.

8. Титов Б. А. Ячеистый бетон для индивидуального строительства // Современные научные исследования и инновации. – 2018. – № 1(81). – URL: <https://elibrary.ru/yqlkhy?ysclid=ltmjscqhf778588377> (дата обращения: 14.05.2023).

9. Увеличение прочности бетона с помощью минеральных добавок в военном строительстве / Л. В. Ильина [и др.] // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 21 ноября 2019 года – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 92–95.

10. Шакирова В. А. Исследования структуры и свойств автоклавного газобетона // Архитектура и дизайн. – 2020. – № 1. – С. 23–32. – <https://doi.org/10.7256/2585-7789.2020.1.35767>.

Статья поступила в редакцию: 15.06.2023; принята в печать: 31.05.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

УДК 004.4; 37.014.3

## СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ КОНТЕКСТНОЙ ОЦЕНКИ САЙТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

**Бачковская Юлия Станиславовна**, магистрант, направление подготовки 09.04.04 Программная инженерия, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: julik23@bk.ru

Научный руководитель: **Чернопрудова Елена Николаевна**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: povt\_EN@mail.ru

***Аннотация.** В данной статье рассматривается тема контекстной оценки сайтов образовательных организаций в рамках проведения процедуры независимой оценки качества условий осуществления образовательной деятельности. Задача является актуальной, так как решение проблемы повышения качества образования напрямую зависит от того, как будут решаться проблемы оценки качества образования в целом, однако процесс проведения независимой оценки качества является трудоемкой задачей, требующей большого количества временных ресурсов. Используемые подходы и методы включают автоматизацию процесса оценки и анализа контента сайтов. Полученные результаты позволяют повысить эффективность проведения оценки качества и оптимизировать временные затраты. Научная новизна заключается в разработке автоматизированной системы оценки контекста сайтов образовательных организаций. Практическая значимость работы состоит в повышении качества образовательной информации и улучшении процесса независимой оценки. Дальнейшие исследования могут быть направлены на расширение функциональности системы и улучшение методов анализа контента.*

***Ключевые слова:** российское образование, независимая оценка качества образования, образовательная организация, контекст сайта, системный анализ.*

***Для цитирования:** Бачковская Ю. С. Системный анализ информационных процессов контекстной оценки сайтов образовательных организаций // Шаг в науку. – 2024. – № 2. – С. 18–23.*

## SYSTEM ANALYSIS OF INFORMATION PROCESSES OF CONTEXTUAL ASSESSMENT OF WEBSITES OF EDUCATIONAL ORGANIZATIONS

**Bachkovskaya Yuliya Stanislavovna**, postgraduate student, training program 09.04.04 Software engineering, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: julik23@bk.ru

Research advisor: **Chernoprudova Elena Nikolaevna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Software for Computer Engineering and Automated Systems, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: povt\_EN@mail.ru

***Abstract.** This article addresses the topic of contextual evaluation of educational institution websites within the framework of conducting independent quality assessment procedures for educational activities. The issue is pertinent, as solving the problem of improving education quality directly depends on how quality assessment issues are addressed overall. However, the process of conducting independent quality assessments is labor-intensive and requires significant time resources. The approaches and methods employed include automating the evaluation process and analyzing website content. The obtained results enable enhancing the efficiency of quality assessment and optimizing time expenditures. The scientific novelty lies in the development of an automated system for assessing the context of educational institution websites. The practical significance of the work lies in improving the quality of educational information and enhancing*



the independent assessment process. Further research could focus on expanding the system's functionality and refining content analysis methods.

**Key words:** russian education, independent assessment of the quality of education, educational organization, website context, systems analysis.

**Cite as:** bachkovskaya, Yu. S. (2024) [System analysis of information processes of contextual assessment of websites of educational organizations]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 2 pp. 18–23.

Законом об образовании установлена процедура проведения независимой оценки качества условий осуществления образовательной деятельности (НОКО). Процедура независимой оценки условий осуществления образовательной деятельности (НОКО) является важной составляющей независимой оценки качества образования в целом.

Согласно постановлению, ключевыми моментами независимой системы оценки качества работы организаций являются:

- обеспечение полной, актуальной и достоверной информации о порядке предоставления организацией социальных услуг, в том числе в электронной форме;
- формирование результатов оценки качества работы организаций и рейтингов их деятельности.

Таким образом, НОКО является важным инструментом оценки качества образования, который предусматривает обеспечение прозрачности, открытости и достоверности информации о деятельности образовательных организаций, а также использование результатов оценки для формирования рейтингов и оценки эффективности их деятельности [1].

Сайт образовательной организации играет важную роль в предоставлении информации о деятельности учреждения, и его содержание и оформление должны соответствовать специфическим требованиям, определенным федеральным законодательством и приказом.

Специфические требования к сайту образовательной организации в основном прописаны в:

- Федеральном законе Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (статьи 28, 29)<sup>1</sup>;
- Приказе от 14 августа 2020 года № 831 «Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления информации»<sup>2</sup>.

Нормативные документы содержат требования к информации, которую образовательные организации должны размещать на своих сайтах, а также формат и порядок ее представления.

Таким образом, при оценке контекста сайтов образовательных организаций важно учитывать требования нормативных документов и наличие необходимой информации на сайте.

Раздел «Сведения об образовательной организации» является одним из самых важных с точки зрения требований законодательства. Для его правильного оформления на сайте образовательной организации рекомендуется следовать определенным указаниям:

- соблюсти структуру;
- разместить документы в предписанных форматах;
- использовать специальную разметку.

Раздел «Информационная безопасность» является рекомендованным для общеобразовательных организаций и органов, осуществляющих управление в сфере образования. В этом разделе рекомендуется предоставить информацию о политике образовательного учреждения в сфере информационной безопасности, включая меры по защите персональных данных, правила использования информационных систем, обучение сотрудников и учащихся правилам безопасного поведения в сети Интернет и другую актуальную информацию<sup>3</sup>.

Анализ сайта образовательной организации является обязательной частью процедуры независимой оценки качества условий осуществления образовательной деятельности (НОКО).

Данный процесс представляет собой проверку официального сайта образовательной организации на соответствие требований к структуре сайта в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления информации.

Проверка сайта на соответствие требованиям может включать следующие аспекты:

<sup>1</sup> Об образовании в Российской Федерации: федер. закон № 273-ФЗ. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) (дата обращения: 12.03.2023).

<sup>2</sup> Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления информации: приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки № 831. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202011130032> (дата обращения: 12.03.2023).

<sup>3</sup> Требования к сайту образовательного учреждения // Uchi.pro. – 2020. – URL: <https://uchi.pro/blog/trebovaniya-k-saytu-obrazovatel'nogo-uchrezhdeniya#sved> (дата обращения: 12.03.2023).

– структура сайта: оценка наличия и правильности оформления обязательных разделов и подразделов, таких как «Сведения об образовательной организации» с предписанными сведениями;

– формат представления информации: оценка соответствия предоставленной информации форматам, установленным нормативными документами;

– соответствие требованиям законодательства: оценка наличия и правильности предоставления информации, таких как наименование, структура, реквизиты, лицензирование, аккредитация, учебные программы, учебные планы, расписания занятий и других обязательных сведений;

– политика информационной безопасности: оценка соответствия политики образовательного учреждения в сфере информационной безопасности.

Такая проверка может быть трудоемким процессом, требующим определенного подхода и внимания к деталям, чтобы удостовериться в соответствии сайта образовательной организации требованиям нормативных документов и законодательства. Организации-операторы НОК могут использовать различные методики и инструменты для проведения такой проверки, включая ручной анализ сайта.

Поэтому создание системы, в рамках которой можно было бы в ускоренном режиме выделить необходимую информацию с сайта для последующего анализа и обработки, является важным условием для повышения эффективности проведения процедуры независимой оценки качества условий осуществления образовательной деятельности (НОКО).

Анализ известных аналогов средств анализа сайтов свидетельствует об актуальности разработки программной системы, позволяющей тонко настраивать параметры поиска и обработки данных в условиях постоянно меняющихся требований [1].

Разрабатываемая программная система для анализа сайтов образовательных организаций должна включать следующие функции:

– поиск и выделение необходимой информации: система может автоматически находить и выделять требуемую информацию на сайте образовательной организации, такую как разделы, подразделы, документы, реквизиты и другие обязательные сведения [6];

– обработка данных: система может проводить автоматическую обработку выделенных данных, такую как проверка наличия и правильности оформления обязательных разделов и подразделов, форматов представления информации, соответствия требованиям законодательства и политики информационной безопасности;

– настройка параметров анализа: система может предоставлять возможность настройки пара-

метров анализа, чтобы адаптироваться к постоянно меняющимся требованиям нормативных документов и законодательства. Например, система может предлагать гибкие настройки для определения структуры сайта, форматов представления информации, ключевых слов и других параметров;

– генерация отчетов: система может автоматически генерировать отчеты о результатах анализа, которые могут быть использованы для дальнейшей оценки качества условий осуществления образовательной деятельности и подготовки отчетов для организации-оператора НОК.

Такая программная система может существенно ускорить процесс анализа сайтов образовательных организаций, позволить проводить анализ с большей точностью и гибкостью, а также обеспечить генерацию отчетов, что способствует повышению эффективности процедуры НОКО. Она также может помочь снизить трудоемкость и вероятность ошибок, связанных с ручным анализом сайтов, особенно при большом количестве сайтов, подлежащих оценке [7].

Гибкая настройка параметров анализа позволит быстро вносить изменения в процесс анализа и обработки данных в соответствии с новыми требованиями, что обеспечит актуальность и долгосрочную эффективность системы.

Задача формирования отчёта по контекстному содержанию сайта включает в себя следующие шаги:

– сбор информации с веб-сайта образовательной организации;

– сравнительный анализ контекста сайта и имеющейся информации в реестре;

– выставление баллов по каждому критерию оценивания.

Существует несколько способов автоматизации процесса сбора информации с сайтов. Данную задачу предлагается осуществить при помощи веб-скрапинга. Веб-скрапинг – это процесс автоматического извлечения данных с веб-сайтов путем анализа и парсинга (автоматизированное структурирование информации) HTML-кода веб-страниц, пример которого представлен ниже [8] (рисунок 1).

Формат правил для веб-скрапинга может варьироваться. Самыми распространёнными являются правила на основе:

– CSS-селекторов – синтаксических правил, которые используются для выбора элементов на веб-странице;

– XPath – языка запросов, который используется для навигации и выбора элементов в XML-документах;

– регулярных выражений – последовательностей символов, которые используются для поиска и сопоставления шаблонов в тексте.

```
using System;
using System.Net;
using HtmlAgilityPack;

class Program
{
    static void Main()
    {
        // Создаем объект WebClient для загрузки веб-страницы
        using (var webClient = new WebClient())
        {
            // Устанавливаем кодировку, чтобы правильно обработать
            // русский текст на веб-странице
            webClient.Encoding = System.Text.Encoding.UTF8;

            // Загружаем HTML-код веб-страницы
            string html =
            webClient.DownloadString("https://www.example.com");

            // Создаем объект HtmlDocument из загруженного HTML-кода
            HtmlDocument doc = new HtmlDocument();
            doc.LoadHtml(html);

            // Извлекаем необходимые данные с веб-страницы с
            // использованием XPath-запросов
            string title =
            doc.DocumentNode.SelectSingleNode("//title").InnerText;
            string paragraph =
            doc.DocumentNode.SelectSingleNode("//p").InnerText;

            // Выводим извлеченные данные на консоль
            Console.WriteLine("Заголовок страницы: " + title);
            Console.WriteLine("Первый абзац: " + paragraph);
        }
    }
}
```

Рисунок 1. Пример простой реализации скраппинга веб-страницы на C#. HtmlAgilityPack.

*Источник: разработано автором на основе официальной документации к библиотеке*

Анализ нормативно-правовой базы и научной литературы предоставляет возможность разработки авторских критериев оценки сайта и рассмотрение значимости каждого критерия для формирования общего рейтинга. Общий рейтинг предлагается рассчитывать по системе баллов, максимальное число – 100 баллов.

При рассмотрении критериев оценки сайта выделяют следующие крупные разделы:

- соответствие положениям нормативно-правовых актов;
- соответствие техническим требованиям;
- удобство использования сайта, особенностей интерфейса и наполнения;
- наличие обратной связи;
- актуальность контента.

Представленные характеристики являются качественными и независимыми друг от друга. Некоторые из перечисленных критериев могут быть оценены количественно на основе заданных критериев или метрик [5].

Наличие обязательной информации: можно установить список обязательных элементов информации

на сайте, и оценивать наличие или отсутствие каждого элемента. Количество пропущенных элементов может служить метрикой оценки сайта. Например, можно установить, что сайт получает 1 балл за наличие каждого обязательного элемента информации, и оценивать сайт по суммарному количеству баллов.

Актуальность информации: можно оценивать актуальность информации на сайте на основе проверки даты последнего обновления информации или наличия актуальных учебных планов, программ и других материалов. Метрикой может служить процент актуальной информации на сайте [2].

Для определения качества оцениваемого сайта организации можно применить метод бинарной классификации на основе правил. Данный метод позволяет определить, соответствует ли сайт определенным критериям, которые могут быть выражены в виде правил. Например, правила могут определять наличие на сайте информации о расписании занятий, описании учебных программ, контактной информации и т.д. После того, как правила будут

определены, их можно использовать для создания алгоритма бинарной классификации, который будет определять, соответствует ли сайт этим критериям или нет. В результате будет получен бинарный ответ (да/нет) о том, соответствует ли сайт заданным правилам [4].

Метод бинарной классификации на основе правил – это метод машинного обучения, который основывается на формулировании правил для разделения данных на две категории: положительные и отрицательные. Этот метод подходит для решения задач бинарной классификации, когда требуется отнести объекты к одной из двух категорий.

Методы на основе правил являются одним из подходов в машинном обучении и используются для бинарной классификации, когда нужно принять решение о принадлежности объекта к определенному классу на основе заданных правил [5].

Основной идеей методов на основе правил является формирование правил, которые описывают признаки объектов каждого класса, и применение этих

правил для классификации новых объектов. Применение правил заключается в последовательном выполнении проверок на соответствие заданным условиям, каждое из которых может увеличивать или уменьшать вероятность принадлежности объекта к определенному классу. В конечном итоге, суммарное значение вероятности может позволить принять решение о принадлежности объекта к классу.

Алгоритм бинарной классификации на основе правил может быть представлен следующим образом:

- создание набора правил: на этом этапе задаются правила, которые определяют, какие характеристики объектов являются положительными, а какие отрицательными;
- оценка правил: каждое правило оценивается на основе его важности для классификации объектов;
- классификация объектов: объекты классифицируются на основе набора правил и их оценок.

В качестве примера правил в таблице 1 представлен фрагмент списка правил для классификации сайтов в рамках НОКО.

Таблица 1. Фрагмент списка правил для оценки сайтов в рамках НОКО

1.	Если на сайте отсутствует информация о расписании учебных занятий или календаре событий, то оценка снижается.
2.	Если на сайте отсутствует информация о процедурах приема, то оценка снижается.
3.	Если сайт не имеет своего доменного имени или использует бесплатный хостинг, то оценка снижается.
4.	Если на сайте нет информации о педагогическом составе, то оценка снижается.
5.	Если сайт не содержит актуальной информации об учебных программах, то оценка снижается.

*Источник: разработано автором*

Однако важно отметить, что оценка контекста сайта и применение количественных метрик могут иметь свои ограничения, так как не всегда возможно однозначно определить качество сайта на основе количественных показателей. В некоторых случаях может потребоваться экспертная оценка или комбинирование количественных и качественных оценок для более точной оценки контекста сайта образовательной организации [3].

Таким образом, в данной статье предложена мето-

дика оценки контекста сайтов образовательных организаций, позволяющая определить соответствие сайта по некоторому набору характеристик. Важно отметить, что полученная оценка не является однозначной, так как необходимо учитывать мнение специалистов, которые могут оценить сайт по визуальным показателям, таким как эргономика сайта и другие, что говорит о том, что нельзя исключать эксперта в процессе принятия решения об окончательном соответствии сайта установленным нормам.

### Литература

1. Воронова Т. А., Дорожкин Е. М., Малыгин А. А. Независимая оценка качества условий образовательной деятельности: нормы и практики // Педагогический журнал Башкортостана. – 2018. – № 2(75) – С. 49–56. – <https://doi.org/10.21510/1817-3292-2018-2-49-56>.
2. Кузьмин А. М., Высоковская Е. А. Контент-анализ – один из инструментов изучения и анализа содержания источников информации // Методы менеджмента качества. – 2022. – № 12. – С. 51.
3. Палачева Ю. А. Использование метрик для анализа социальных сетей: проблемные вопросы, количественные методы оценки, выбор показателей эффективности // PolitBook. – 2021. – № 4. – С. 140–156.

4. Пиявский С. А., Малышев В. В. Новые методы принятия многокритериальных решений в цифровой среде: монография. – М.: Наука, 2022. – 369 с.
5. Подиновский В. В. Анализ задач многокритериального выбора методами теории важности критериев при помощи компьютерных систем поддержки принятия решений // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2008. – № 2. – С. 64–68.
6. Соловьев Н. А., Чернопрудова Е. Н. Формирование устойчивых словосочетаний в задаче контентной фильтрации электронных сообщений // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2013. – № 11(160). – С. 84–90.
7. Федоркевич Е. В., Ветошев В. О. Отбор критериев оценки качества сайтов образовательных организаций // Мир науки. – 2017. – Т. 5, №2 – С. 47.
8. Marsh J. (2021) Web Scraping With Html Agility Pack. ScrapingBee, Jul. 22 Available at: <https://www.scrapingbee.com/blog/html-agility-pack/> (accessed: 10.12.2022) (In Eng.).

Статья поступила в редакцию: 06.06.2023; принята в печать: 31.05.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

УДК 620.19

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИТОКА ТЕПЛА ОТ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ С ПОМОЩЬЮ РЕШЕТОЧНЫХ СМАРТ-ОКОН

**Горьков Никита Алексеевич**, магистрант, направление подготовки 08.04.01 Строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: qlokeos@gmail.com

Научный руководитель: **Закируллин Рустам Сабирович**, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики, Оренбургского государственного университета, Оренбург  
e-mail: rustam.zakirullin@gmail.com

**Аннотация.** В данной научной статье проводится обзор литературы по теме оптимизации притока тепла от солнечной радиации с использованием решеточных смарт-окон. В работе рассмотрены современные научные исследования, касающиеся использования солнечной энергии для обогрева помещений, а также технологий, направленных на улучшение теплообмена в жилых и коммерческих зданиях. Были проанализированы различные методы и материалы, применяемые в создании смарт-окон, и их воздействие на энергетическую эффективность зданий. Результаты обзора позволяют сделать вывод о значимости и перспективах использования решеточных смарт-окон для оптимизации притока тепла от солнечной радиации.

**Ключевые слова:** приток тепла, солнечная радиация, смарт-окно, решеточный фильтр, моделирование.

**Для цитирования:** Горьков Н. А. Оптимизация притока тепла от солнечной радиации с помощью решеточных смарт-окон // Шаг в науку. – 2024. – № 2. – С. 24–27.

## OPTIMIZATION OF HEAT INFLOW FROM SOLAR RADIATION WITH THE HELP OF GRATED SMART WINDOWS

**Gorkov Nikita Alekseevich**, postgraduate student, training program 08.04.01 Construction, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: qlokeos@gmail.com

Research advisor: **Zakirullin Rustam Sabirovich**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Heat and Gas Supply, Ventilation and Hydromechanics, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: rustam.zakirullin@gmail.com

**Abstract.** This scientific article reviews the literature on the topic of optimizing heat inflow from solar radiation using grated smart windows. The paper examines modern scientific research related to the use of solar energy for space heating, as well as technologies aimed at improving heat transfer in residential and commercial buildings. The various methods and materials used in the creation of smart windows and their impact on the energy efficiency of buildings were analyzed. The results of the review allow us to conclude about the significance and prospects of using grated smart windows to optimize heat inflow from solar radiation.

**Key words:** heat inflow, solar radiation, smart window, grating filter, simulation.

**Cite as:** Gorkov, N. A. (2024) [Optimization of heat inflow from solar radiation with the help of grated smart windows]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 2, pp. 24–27.

В контексте глобального потепления и постоянно растущего спроса на энергоэффективные технологии тема оптимизации использования солнечной энергии становится особенно актуальной. Среди различных подходов и решений, способствующих эффективно-му использованию солнечного тепла, особое место

занимают инновационные смарт-окна. Данная статья направлена на изучение возможностей решеточных смарт-окон в качестве средства оптимизации притока тепла от солнечной радиации.

Литературные источники [1–13] подтверждают значительный интерес и необходимость в разработке



и внедрении технологий, позволяющих контролировать теплопередачу через оконные системы. Современные исследования в этой области сосредоточены на разработке материалов и механизмов, которые могли бы автоматически или по команде изменять свои свойства для оптимизации светопропускания и теплоизоляции.

Решеточные смарт-окна представляют собой передовую технологию, где используются микро- и наноструктурированные материалы для регулирования проникновения солнечного света и тепла в помещение. Принцип их действия основан на изменении прозрачности или отражательных свойств стекла под воздействием внешних факторов, таких как температура, световой поток или электрические сигналы.

Актуальность данной темы подтверждается не только научным сообществом, но и практической необходимостью в энергосберегающих технологиях для строительства, способных существенно сократить энергопотребление зданий и сооружений, повысив при этом уровень комфорта проживания и экологичности архитектурных объектов.

Исследования в области энергоэффективности зданий неразрывно связаны с вопросами использования окон, фасадов и систем солнцезащиты для оптимизации теплового баланса. Книга [3] рассматривает важность правильного подхода к архитектурным деталям здания для достижения высокой энергосберегающей эффективности. В свою очередь, исследование [5] подчеркивает влияние инсоляции на энергопотребление и выделяет важность комплексного подхода к учету солнечной радиации при планировании энергосберегающих решений в строительстве. Оба исследования создают основу для разработки эффективных строительных решений, направленных

на снижение энергопотребления и повышение комфортности внутренней среды зданий.

В статье [6] проводится исследование по оптимизации притока тепла от солнечной радиации с использованием решеточных смарт-окон. Задача данного исследования заключается в разработке моделей, позволяющих эффективно регулировать тепловой поток через окна в зависимости от интенсивности солнечной радиации. Результаты подтверждают, что применение смарт-технологий позволяет значительно увеличить энергоэффективность зданий, что актуально в условиях повышенного внимания к экологической составляющей строительства.

Диаграмма суммарного притока тепла от прямой и диффузной радиации (рисунок 1) показывает, что в отопительный период в городе Оренбурге (с октября по апрель) суммарная радиация значительно выше для решеточных окон по сравнению с обычным смарт-окном, превышение в среднем двухкратное. Это же соотношение наблюдается также в мае и сентябре – в месяцы с «переходным» температурным режимом, когда в Оренбурге могут быть достаточно холодные дни. Решеточные смарт-окна имеют преимущество в качестве некоторой экономии средств на отопление из-за большего суммарного притока тепла от прямой и диффузной радиации. В наиболее жаркие месяцы (с июня по август), когда расчёты проделаны для окрашенного состояния выбранного термостойкого материала, суммарная проникающая за день радиация значительно выше у решеточных окон. Однако светопропускание решеточного фильтра имеет минимальное значение в назначенное время 10 ч. 49 мин., то есть в течение светового дня светопропускание регулируется, для чего и предназначены такие окна, и это может дать некоторую экономию при кондиционировании воздуха.

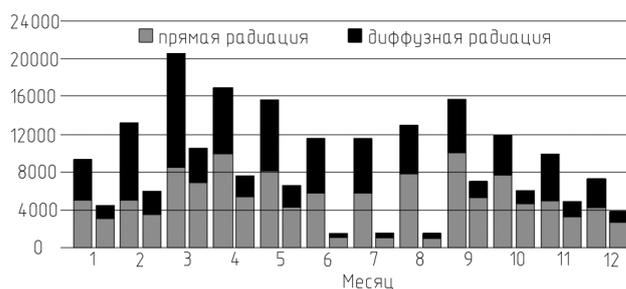


Рисунок 1. Диаграмма суммарного притока тепла от прямой и диффузной радиации: для каждого месяца слева – решёточное окно, справа – обычное окно

Источник: взято из работы [6]

Статья [4] представляет собой ценный вклад в исследования, направленные на оптимизацию притока

тепла от солнечной радиации с использованием решеточных смарт-окон. Экспериментальное моделирова-

ние смарт-окна с решеточным оптическим фильтром позволяет более детально изучить процессы поглощения и рассеивания солнечной энергии, а также оптимизировать эффективность теплообмена в зданиях. Полученные результаты могут послужить основой для дальнейших исследований и разработки инновационных технологий, способствующих улучшению энергоэффективности и комфорта жилищных и офисных помещений.

Решеточные смарт-окна способны адаптироваться к изменениям внешней среды, эффективно управляя световым и тепловым потоками без потери полезности естественного освещения. Их особенность заключается в способности регулировать проникновение солнечных лучей в зависимости от времени суток и сезона, благодаря чему обеспечивается оптимальное использование солнечной энергии. В [2] подробно разбираются аспекты, касающиеся влияния солнечных лучей на внутреннюю температуру и освещенность, что напрямую связано с применением упомянутых смарт-окон. Это исследование объясняет необходимость учета солнечной радиации при проектировании систем микроклимата и показывает, как современные технологии могут стать решением в оптимизации энергопотребления и повышении комфорта в помещениях.

Статья [11] представляет собой метод оптимизации углового селективного регулирования светопропускания окна с помощью оптического фильтра с двумя наклонными поверхностными решетками, состоящими из поглощающих, отражающих или рассеивающих параллельных полос. Показана возможность угловой селективной фильтрации прямого солнечного излучения с учетом географических координат здания, траектории Солнца, сезонного и суточного распределения интенсивности солнечного излучения и азимута ориентации окна по сторонам света за счет оптимального угла наклона решеток фильтра на оконном стекле, что обеспечит выполнение гигиенических требований к естественному и искусственному освещению и инсоляции, приведенных в санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах. Указаны примеры расчета угла наклона решеток для различных дат, показателей преломления оконного стекла, расстояний между решетками фильтра для окон с одинарным и двойным остеклением, азимутов ориентации окна по сторонам света.

Исследования в этой области позволяют оптимизировать приток тепла от солнечной радиации в здания с помощью инновационных технологий. Подробный анализ хромогенных материалов и их применение в смарт-окнах способствуют разработке эффективных решений для повышения энергоэффективности зда-

ний и обеспечения комфортных условий проживания. Полученные в статье результаты могут быть полезны для дальнейших исследований в области оптимизации теплообмена от солнечной радиации с использованием решеточных смарт-окон.

Статья [12] представляет собой обзор различных типов зданий с решеточными смарт-окнами, у которых оптимизирована передача света по азимуту. В данном исследовании рассматривается вопрос оптимизации притока тепла от солнечной радиации с использованием решеточных смарт-окон и их влияние на энергоэффективность зданий. Особое внимание уделено анализу типологии зданий и возможности улучшения теплообмена при помощи азимутально оптимизированной передачи света через окна. Полученные результаты открывают новые перспективы для создания эффективных решений в области архитектуры и энергетической эффективности зданий.

В статье [13] проводится сравнительный анализ эффективности использования решеточных смарт-окон с оптическим фильтром и полностью покрытых хромогенным слоем смарт-окон. Исследование направлено на оптимизацию притока тепла от солнечной радиации при помощи различных технологий смарт-окон. Результаты исследования позволяют сделать вывод о преимуществах и недостатках каждого типа окон и определить оптимальные решения для энергоэффективности зданий. Полученные данные могут быть полезными при разработке новых технологий и улучшении существующих систем теплообмена в зданиях.

Теоретические основы для расчета и нормирования инсоляции, подробно изложенные в работе [1], могут быть использованы для разработки алгоритмов умного управления такими окнами. Понимание принципов распределения и учета солнечного излучения, а также его влияния на тепловой баланс здания, позволяет создавать более совершенные системы, реализующие потенциал солнечной энергии наилучшим образом.

Важным аспектом в области изучения смарт-окон является исследование воздействия цветопередачи на тепловой комфорт и энергоэффективность внутренних пространств. В статье [7] рассмотрены последние достижения в области применения высокоэффективных остеклений, которые могут значительно изменять цветовую температуру света, проникающего в помещение, тем самым оптимизируя потребление энергии на освещение и кондиционирование. В работе [9] рассматривается вопрос оценки цветопередачи и коррелированной цветовой температуры в красителях солнечных батарей, применяемых в адаптивных оконных конструкциях. Использование инновацион-

ных технологий, таких как адаптивные смарт-окна на основе красителей солнечных батарей, способствует созданию экологически устойчивого и комфортного пространства.

Полученные в статье данные будут использованы при работе над ВКР на тему «Оптимизация притока тепла от солнечной радиации с помощью решеточного смарт-окна».

### Литература

1. Бахарев Д. В., Орлова Л. Н. О нормировании и расчете инсоляции // Светотехника. – 2006. – № 1. – С. 18–27.
2. Борухова Л. В., Шибeko А. С. Влияние теплопоступлений от солнечной радиации на микроклимат помещений общественных зданий // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 11-й Международной научно-технической конференции. Т. 1. – Минск: БНТУ, 2013. – С. 143.
3. Дворецкий А. Т., Спиридонов А. В., Шубин И. Л. Низкоэнергетические здания: окна, фасады, солнцезащита, энергоэффективность. – М.: Директ-Медиа., 2022. – 232 с.
4. Закируллин Р. С., Оденбах И. А. Экспериментальная модель смарт-окна с решеточным оптическим фильтром // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2021. – № 5(749). – С. 87–96. – <https://doi.org/10.32683/0536-1052-2021-749-5-87-96>.
5. Золотозубов Д. Г., Карманова О. С. Анализ влияния изменения инсоляции квартир на энергосбережение // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. – 2016. – Т. 7, № 1. – С. 82–92. – <https://doi.org/10.15593/2224-9826/2016.1.11>.
6. Моделирование притока тепла от солнечной радиации через решёточные смарт-окна / Р. С. Закируллин [и др.] // Academia. Архитектура и строительство. – 2023. – № 3. – С. 132–139. – <https://doi.org/10.22337/2077-9038-2023-3-132-139>.
7. Arbabm S., Matusiak B. S., Klockner C. A. (2018) Colour shift of interior surfaces with advanced glazings. *Journal of the International Colour Association*. Vol. 21, pp. 10–35. (In Eng.).
8. CIE (2018) CIE S 026/E:2018 CIE System for Metrology of Optical Radiation for ipRGC-Influenced Responses to Light, Vienna (Austria). Available at: <https://cie.co.at/publications/cie-system-metrology-optical-radiation-iprgc-influenced-responses-light-0> (accessed: 12.03.2024) (In Eng.).
9. Ghosh A. et al. (2018) The colour rendering index and correlated colour temperature of dye-sensitized solar cell for adaptive glazing application. *Solar Energy*. Vol. 163 pp. 537–544. – <http://dx.doi.org/10.1016/j.solener.2018.02.021>. (In Eng.).
10. Zakirullin R. S. (2020) Chromogenic Materials in Smart Windows for Angular-Selective Filtering of Solar Radiation. *Materials Today Energy*. Vol. 17. –<http://dx.doi.org/10.1016/j.mtener.2020.100476>. (In Eng.).
11. Zakirullin R. S (2020) A Smart Window for Angular Selective Filtering of Direct Solar Radiation. *Solar energy engineering*. Vol. 142(1). –<https://doi.org/10.1115/1.4044059>. (In Eng.).
12. Zakirullin R. S. (2022) Typology of Buildings with Grating Smart Windows with Azimuthally Optimized Light Transmission. *Journal of Architectural Engineering*. Vol. 28, No. 4. – [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)AE.1943-5568.0000566](https://doi.org/10.1061/(ASCE)AE.1943-5568.0000566).
13. Zakirullin R. S. (2022) Smart window with grating optical filter: Comparison with smart windows fully coated with chromogenic layer. *Building and Environment*. Vol. 219. Available at: <https://elibrary.ru/ztkssso?ysclid=lvvyw5cu82580235729> (accessed: 12.03.2024) (In Eng.).

Статья поступила в редакцию: 03.05.2024; принята в печать: 31.05.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

УДК 620.9

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

**Еркибаев Амантай Аблаевич**, магистрант, направление подготовки 08.04.01 Строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: amanerkibaev1234@gmail.com

Научный руководитель: **Закируллин Рустам Сабирович**, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: rustam.zakirullin@gmail.com

**Аннотация.** В современном мире сохранение ресурсов является насущной проблемой, которая затрагивает всех нас. В данной статье предпринята попытка решить эту проблему, представив практические решения по энергосбережению в маломощных котлах. Изучив один конкретный метод управления энергосбережением в котельной ТКУ-480БВ, читатели могут получить ценную информацию о том, как оптимизировать свои собственные системы для достижения максимальной эффективности. Учитывая такое множество факторов, от уборки и технического обслуживания до высокоэффективных технологий, очевидно, что решение проблем энергосбережения требует многогранного подхода. Уделяя приоритетное внимание сохранению ресурсов и делая устойчивый выбор, влияющий на будущее, можем работать над созданием более эффективной и экологически чистой энергетической экономики.

**Ключевые слова:** энергосбережение, методы повышения эффективности, теплогенераторные установки, системы теплоснабжения.

**Для цитирования:** Еркибаев А. А. Анализ методов энергосбережения теплогенераторной установки // Шаг в науку. – 2024. – № 2. – С. 28–30.

## ANALYSIS OF THE METHODS OF ENERGY CONSERVATION OF A HEAT GENERATOR INSTALLATION

**Erkibaev Amantay Ablavich**, postgraduate student, training program 08.04.01 Construction, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: amanerkibaev1234@gmail.com

Research advisor: **Zakirullin Rustam Sabirovich**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Heat and Gas Supply, Ventilation and Hydromechanics, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: rustam.zakirullin@gmail.com

**Abstract.** In the modern world, resource conservation is an urgent problem that affects all of us. This article attempts to solve this problem by presenting practical solutions for energy saving in low-power boilers. By studying one specific energy-saving management method in the TCU-480BV boiler room, readers can gain valuable information on how to optimize their own systems to achieve maximum efficiency. Considering such a multitude of factors, from cleaning and maintenance to highly efficient technologies, it is obvious that solving energy saving problems requires a multifaceted approach. By prioritizing resource conservation and making sustainable choices for the future, we can work to create a more efficient and environmentally friendly energy economy.

**Key words:** energy saving, methods of increasing efficiency, heat generating plants, heat supply systems.

**Cite as:** Erkibaev, A. A. (2024) [Analysis of the methods of energy conservation of a heat generator installation]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 2, pp. 28–30.

Котельная играет важнейшую роль в качестве основного источника тепла для множества зданий, от жилых до общественных, административных

и детских учреждений, расположенных в городских районах. Обязательным условием для роста современного энергетического сектора в России является



обеспечение энергосбережения, энергоэффективности систем теплоснабжения и установления экологических показателей систем генерации теплоты для теплоснабжения и теплопотребления<sup>1</sup>. Для достижения этой цели важно использовать передовое энергосберегающее оборудование и инновационные технологии, которые могут привести к значительному сокращению расхода топлива, а также теплопотерь. Поступая таким образом, можем проложить путь к более устойчивому будущему.

Эффективность котельной определяется несколькими факторами, включая потери топлива и тепла во время производства и отпуска, а также стоимость электроэнергии, необходимой для работы механизмов.

Таким образом, достижение целей энергосбережения зависит от рационального использования существующих энергетических ресурсов. Крайне важно принять устойчивые меры, обеспечивающие эффективное использование энергетических ресурсов при минимизации энергетических потерь. В заключение, оптимальное функционирование котельной в сочетании с энергоэффективными практиками необходимо для развития устойчивой энергетики будущего [6].

Сохранение энергии – это многогранный процесс, который включает в себя целый ряд организационных, технических и экономических мер. Его цель – способствовать эффективному использованию и экономичному распределению топливно-энергетических ресурсов [3]. В наше время внедрение энергосберегающих технологий приобретает все большее значение в различных областях человеческой деятельности, выходя далеко за рамки промышленности и проникая в нашу повседневную жизнь.

Можно выделить несколько областей энергосбережения<sup>2</sup>:

- экономия электричества;
- уменьшение воздействия на окружающую среду за счет экономии тепла;
- экономия на воде и сохранение ресурсов;
- сокращение потребления газа;
- экономия на расходах на топливо за счет сокращения использования двигателя.

Для большей эффективности регулирования мощности теплоисточника, вся система должна обладать минимальной инерционностью, в том числе и сами котлы. Инерционность котла напрямую зависит от материала, из которого он сделан [5].

Для достижения большей эффективности используются вторичные энергетические ресурсы в сочетании

с местными системами регулирования отопительных приборов и узлов учета тепла. В стремлении сохранить такие ценные ресурсы, как вода и газ, приборы учета стали неотъемлемым компонентом современной инфраструктуры. Для экономии воды автоматические регуляторы расхода расположены стратегически, в то время как газовые насосы и бойлеры используют оптимальную мощность для минимизации потерь газа [1].

Приняв эту стратегию, потребление энергии может быть сокращено на впечатляющие 20–60%. Разработанные инновационные методы отличаются своей оригинальностью и новизной. Как таковые, они имеют большие перспективы для внедрения в информационные и измерительные системы, компьютерные технологии и программы [7]. В дополнение к этим передовым подходам для повышения энергосбережения в котельных установках может быть использован ряд других стратегий. Например, могут быть использованы комбинированные паронагревательные установки и контактные теплообменники, а также различные схемы циркуляции теплоносителя, разработанные для удовлетворения потребностей самой котельной [2].

На установках, оснащенных паровыми котлами, из одного агрегата можно вырабатывать два разных теплоносителя: пар и воду с различными параметрами, такими как давление и температура.

Такой подход позволяет свести к минимуму количество установленных котлов и вспомогательного оборудования, сохраняя при этом оптимальную производительность [4].

Анализ эффективности котельной ТКУ-480БВ показывает, как устройства учета и регулирования энергии играют решающую роль в оптимизации производительности. Тщательно контролируя эти устройства, теперь можем точно отслеживать потребление энергии и определять области для улучшения.

Блочная котельная ТКУ-480БВ состоит из нескольких компонентов, включая: 3 водогрейных котла, 2 сетевых насоса, 1 подпиточный насос, 1 установку химической очистки воды, 1 фильтр грубой очистки, 1 узел учета газа (со счетчиком газа и электромагнитным клапаном), 1 электрическую панель и 1 водонагреватель, обогреватель.

Технико-экономический расчет:

Используем приборы контроля и учета энергоресурсов.

Оборудование:

Затраты: Зоб = 2 122 221 руб.

Проектирование:

<sup>1</sup> СП 89.13330.2012. Котельные установки. Актуализированная редакция. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095531> (дата обращения: 15.05.2023).

<sup>2</sup> Фаликов В. С., Витальев В. П. Автоматизация тепловых пунктов: Справочное пособие. – М. : Энергоатомиздат, 1989. – 256 с.

$Z_{пр} = 1,3 * Z_{ит} = 1,3 * 2\,122\,221 = 2\,785\,347$  руб.  
Пуско-наладочные работы:  
 $Z_{пнр} = 1,4 * Z_{ит} = 1,4 * 2\,785\,347 = 2\,855\,415$  руб.  
Инвестиционные вложения:  
 $Z_{и} = Z_{ит} + Z_{пр} + Z_{пнр} = 2\,124\,212 + 2\,748\,887 + 2\,889\,824 = 7\,965\,521$  руб.  
Затраты на топливо:  
 $Z_{т} = G_{т} * Ц_{т} * T_{г} = 35,1 * 5,73 * 8514 = 1\,762\,555,42$  руб.  
Электроэнергия:  
 $Z_{э} = N_{об} * Ц_{эл.эн.} * T_{г} = 10 * 4,46 * 8536 = 464\,653$  руб.  
Покупка воды:  
 $Z_{в} = G_{в} * Ц_{в} * T_{г} = 5,73 * 37,51 * 9344 = 1\,512\,551,7$  руб.  
Заработная плата:  
 $Z_{з} = 22560012 = 600\,000$  руб.  
Страховые взносы:  
 $Z_{страх} = 600\,000 * 0,305 = 182\,000$  руб.  
Амортизация основных фондов:  
 $A = 2\,135\,337 * 0,07 = 149\,473,59$  руб.  
Прочие затраты:  
 $Z_{п} = 4\,544\,724,52 * 0,1 = 423\,754,555$  руб.  
Сумма эксплуатационных затрат:  
 $Z_{экспл} = Z_{т} + Z_{эл} + Z_{в} + Z_{з} + Z_{страх} + A + Z_{п} = 5\,654\,632,785$  руб.  
Прибыль за горячую воду:  
 $Z_{гв} = 5,73 * 43,44 * 8660 = 2\,152\,512,112$  руб.  
Прибыль за тепло:  
 $Z_{тепла} = G_{тепла} * Ц_{тепла} * T_{г} = 0,258 * 1954,38 * 4556 = 2\,514\,753,8$  руб./год.

Общая прибыль:  
 $Z_{год} = 2\,771\,702,212$  руб./год.  
Срок окупаемости:  
 $5\,511\,785,335 / 2\,511\,551,235 = 1,96$  года.

Для повышения энергоэффективности важно установить прочные партнерские отношения с бизнес-обществом и задействовать человеческие ресурсы через образовательные инициативы, направленные на продвижение устойчивых методов использования топливно-энергетических ресурсов.

Необходимо оказывать усилия на международном, федеральном, региональном и муниципальном уровнях с целью отражения коллективного подхода, вовлекая заинтересованные стороны на всех этапах процесса. Однако без существенных реформ в энергетическом секторе есть основания полагать, что топливно-энергетическая отрасль будет служить серьезным препятствием для будущего развития страны. Хотя текущие уровни производства могут быть достаточными для удовлетворения внутреннего спроса, существует надвигающийся риск того, что экспорт сократится, что приведет к потере внешних рынков, снижению валютных поступлений и сокращению возможностей финансирования для отечественной промышленности.

Учитывая эти проблемы, крайне важно, чтобы были приняты упреждающие меры для содействия созданию более устойчивого энергетического ландшафта.

### Литература

1. Безгрешнов А. Н., Усиков Н. В., Дьяконов Е. М. Исследование и модернизация тепловой схемы котла ТГМЕ-444 с целью повышения надежности и экономичности его работы. // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2020. – Т. 24, № 2(151). – С. 303–317. – <https://doi.org/10.21285/1814-3520-2020-2-303-317>.
2. Ведрученко В. Р., Жданов Н. В., Лазарев Е. С. Повышение эффективности топливоиспользования в котельных установках с применением охладителей дымовых газов // Промышленная энергетика. – 2013. – № 4. – С. 16–20.
3. Великанов В. П., Кожуков С. В. Автоматическое регулирование систем отопления жилых зданий. – М.: ЦБНТИ Минжилпромхоза РСФСР, 1984. – 43 с.
4. Веснин В. И. Концепция энергосбережения проточными газовыми водонагревателями // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 8–3(50). – С. 29–32. – <https://doi.org/10.18454/IRJ.2016.50.197>.
5. Минин А. А., Матрунчик А. С. Перспективы применения крышных газовых котельных // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 12–3(54). – С. 132–134. – <https://doi.org/10.18454/IRJ.2016.54.077>.
6. Awais Ahmed, et al. (2018). Design methodology of heat recovery steam generator in electric utility for waste heat recovery. *International Journal of Low-Carbon Technologies*. Vol. 13, Is. 4, pp. 369–379. – <https://doi.org/10.1093/ijlct/cty045>. (In Eng.).
7. Franco A., Russo A. (2002) Combined cycle plant efficiency increase based on the optimization of the heat recovery steam generator operating parameters. *International Journal of Thermal Sciences*. Vol. 41, Is. 9, pp. 843–859. – [https://doi.org/10.1016/S1290-0729\(02\)01378-9](https://doi.org/10.1016/S1290-0729(02)01378-9). (In Eng.).

Статья поступила в редакцию: 31.05.2023; принята в печать: 31.05.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

УДК 004.942

## ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СРАВНЕНИИ С ЗАРУБЕЖНЫМИ АНАЛОГАМИ (НА ПРИМЕРЕ RENGA И REVIT)

**Карымова Анна Ильинична**, студент, направление подготовки 07.03.03 Дизайн архитектурной среды, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург  
e-mail: annykarymova@yandex.ru

**Аннотация.** Цель статьи заключается в анализе особенностей истории российских программ, определения основных этапов их развития и рассмотрении нескольких конкретных примеров. Сегодня встает вопрос о переходе на отечественные системы информационного моделирования, вместо зарубежных. При исследовании проводился анализ литературы зарубежных и отечественных авторов, а также сравнительный анализ программ и их функций. С помощью этих методов были выявлены преимущества и недостатки отечественных систем информационного моделирования, основные вызовы, с которыми пришлось столкнуться разработчикам программы, характеристики такой российской программы как Renga и ее зарубежного аналога Revit.

**Ключевые слова:** информационное моделирование, BIM, системы информационного моделирования, отечественные программы, проектирование и строительство зданий, Renga, Revit.

**Для цитирования:** Карымова А. И. Отечественные системы информационного моделирования в сравнении с зарубежными аналогами (на примере Renga и Revit) // Шаг в науку. – 2024. – № 2. – С. 31–36.

## DOMESTIC INFORMATION MODELING SYSTEMS IN COMPARISON WITH FOREIGN ANALOGUES (USING RENGA AND REVIT AS AN EXAMPLE)

**Karymova Anna Ilyinichna**, student, training program 07.03.03 Architectural environment design, Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Saint Petersburg  
e-mail: annykarymova@yandex.ru

**Abstract.** The purpose of the article is to analyze the features of the history of Russian programs, determine the main stages of their development and consider several specific examples. Today the question arises about the transition to domestic information modeling systems, instead of foreign ones. The study included an analysis of the literature of foreign and domestic authors, as well as a comparative analysis of programs and their functions. Using these methods, the advantages and disadvantages of domestic information modeling systems, the main challenges that the program developers had to face, and the characteristics of such Russian programs as Renga and its foreign analogue Revit were identified.

**Key words:** information modeling, BIM, information modeling systems, domestic programs, design and construction of buildings, Renga, Revit.

**Cite as:** Karymova, A. I. (2024) [Domestic information modeling systems in comparison with foreign analogues (using Renga and Revit as an example)]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 2, pp. 31–36.

### Актуальность

Вопрос развития отечественных систем информационного моделирования остается актуальным уже достаточно продолжительное время. Начиная с 1960-х годов, когда в СССР начали активно развиваться компьютерные технологии, были созданы первые отечественные системы информационного моделирования, такие как Информационная аналитическая система «ИАС» и Система автоматизированного проектирования «САПР».

ванного проектирования «САПР».

С развитием вычислительной техники и программного обеспечения в 1980-1990-х годах появились новые системы информационного моделирования, такие как «Интегрированные информационные системы» ИИС и «Системы управления предприятием» СУП. Они позволяли эффективно управлять информацией, автоматизировать процессы принятия решений и улучшать работу организаций. Данная



тема является актуальной сегодня ввиду политических событий в стране. По этой причине наблюдается уход многих программ из России и возникает нехватка систем информационного моделирования. Отечественные системы продолжают активно развиваться и совершенствоваться. По данным агентства маркетинговых исследований «ГидМаркет», объем российского рынка BIM-технологий в 2022 году достиг 10,1 млрд рублей, увеличившись на 14,4% в сравнении с 2021-м. В данной статье проведен анализ истории развития отечественных систем информационного моделирования, определены ключевые этапы и достижения, а также подробно рассмотрена отечественная программа Renga в сравнении с ее зарубежным аналогом Revit [6].

### Анализ теории и практики

Основой для исследования послужили научные работы зарубежных и отечественных авторов, в которых была затронута тема развития отечественных информационных систем, а также размышления о конкретных российских и зарубежных программах. Согласно мнению М. А. Черных: сфера проектирования в строительстве занимает значимую и фундаментальную роль, ведь именно от идей и качества их проработки, заложенных на стадии проектирования, зависит, каким будет объект после завершения строительства и на сколько он будет удовлетворять и превосходить требования, предъявляемые к нему [8]. Что касается России, то Я. А. Орлова в своей статье описывает строительную отрасль, как отстающую по отношению к мировым тенденциям в области информационного моделирования зданий и сооружений. А. А. Кавтаров тоже называет состояние с BIM-технологиями в российском строительстве плачевным, так как пришли с запозданием на 10–15 лет, по сравнению с Западом. «BIM-технологиями в России пользуются проектные работы (около 20% объектов, где используется BIM). В больших городах около 7% крупных компаний применяют информационное моделирование. Основными препятствиями для развития BIM-технологии в России остаются стоимость и приведение BIM-стандартов в нормативно-правовые рамки» [5; 1]. М. А. Чагодаева пишет: «Изучение было хаотичным и обрывочным, о повсеместном внедрении или хотя бы о попытке повсеместного внедрения всерьез не задумывались. Накопленные за годы знания и практический опыт достигли своего критического уровня и дали первые результаты, одним из которых является решение Экспертного Совета при президенте РФ по разработке плана по адаптации BIM в промышленном и гражданском строительстве от 4 марта 2014 г.

Для BIM-структуры в целом это означает начало контролируемой правительством реализации BIM в России» [7]. Однако Д. И. Жарков оптимистично полагает, что несмотря на сложности, которые возникали при начальных попытках развития BIM-технологий, их последующее развитие и превращение в своеобразный фундамент для всех стадий строительства всего лишь вопрос времени. На сегодняшний день отсутствуют все факторы для такого перехода, которые замедляли этот процесс в прошлом [2;4]. В качестве примера конкретных программ отечественного и западного происхождения, можно взять слова генерального директора Renga Software – Е. Шувалова о программе Renga: «Два года непрерывной напряженной работы, и в декабре 2018 года компания презентует Renga MEP – программу для создания внутренних инженерных сетей, которая позволит проектировать в соответствии с технологией информационного моделирования водоснабжение и водоотведение, отопление, вентиляцию, электрику. С этого момента Renga становится полноценной комплексной системой, решающей задачи всех участников проекта от архитектора до инженера по внутренним сетям» [9;13;12]. Анализ официального сайта Avtodesk Revit и статьи В. Ю. Гулик позволяют собрать полноценную информацию о Revit: главным продуктом изучения технологии – Revit Architecture. Программа обладает высокой вариативностью функциональных возможностей и позиционирует себя как эффективный инструмент создания информационных моделей [3;11;10].

### Методы

Исследуя отечественные системы информационного моделирования, было рассмотрено большое количество научных текстов и статей. Проведен обширный анализ существующих литературных источников с целью оценки текущего состояния области информационного моделирования, выявления ключевых проблем и определения возможных направлений развития. Данный метод способствовал формированию теоретической базы для исследования.

Также был произведен сравнительный анализ отечественных программ с зарубежными с целью выявления сходств и различий. Рассмотрены функции таких систем информационного моделирования, как Revit и Renga, были выявлены их преимущества и недостатки. Этот метод обеспечил важную перспективу для исследования. Применяемые методы были адаптированы в соответствии с конкретными целями исследования, предоставляя наиболее полное понимание ситуации в сфере систем информационного моделирования.

### Результаты

Первые шаги в области информационного моделирования зданий в России датируются концом XX века, когда строительная отрасль начала активно внедрять новые технологии и программное обеспечение для проектирования и моделирования зданий. В конце 1990-х и начале 2000-х годов российские проектировщики и архитекторы начали использовать зарубежные программы для моделирования зданий, такие как AutoCAD, ArchiCAD и Revit. Эти программы предоставляли возможность создания трехмерных моделей зданий, что значительно упрощало проектирование и взаимодействие между участниками проекта. Позже российские специалисты начали адаптировать зарубежные программы к местным стандартам и требованиям строительной отрасли. Были разработаны специализированные модули и плагины, учитывающие особенности российских норм и правил проектирования. В последующие годы в России начали появляться отечественные программные продукты для информационного моделирования зданий, разработанные с учетом особенностей российского рынка. Некоторые из них стали конкурентоспособными на мировом рынке и получили признание специалистов. С появлением все более доступных и удобных инструментов информационного моделирования, российские проектировщики и строительные компании начали активно обучаться и внедрять данные технологии. Это привело к увеличению производительности, сокращению сроков проектирования и строительства, а также повышению качества проектов. Таким образом, первые шаги в области информационного моделирования зданий в России были связаны с адаптацией зарубежных технологий, развитием отечественных программ и их широким внедрением в строительную отрасль. Это позволило российским специалистам стать конкурентоспособными на мировом рынке и повысить эффективность проектирования и строительства зданий. Можно выделить основные преимущества отечественных систем информационного моделирования. Во-первых, наличие решений, адаптированных к особенностям отечественного рынка и законодательства. Важно, что поддержка на родном языке значительно упрощает внедрение и обучение персонала. Также возможность более гибкой настройки под конкретные потребности и требования заказчика. Огромным плюсом является тот факт, что цена и стоимость обслуживания более доступны по сравнению с зарубежными аналогами. Однако существуют и недостатки отечественных систем, такие как: ограниченные возможности интеграции с зарубежными системами и стандартами. Недостаточный уровень технической поддержки и развития функционала по сравнению с мировыми

лидерами. Частичное соответствие отечественных систем современным технологическим требованиям и стандартам. Риск ограниченного доступа к инновационным решениям и технологиям, которые активно используются за рубежом. Остановимся подробнее на такой российской программе как Renga. Данная программа была разработана российской компанией ASCON и впервые выпущена в 2014 году. Она была создана как инновационное программное обеспечение для проектирования зданий и инфраструктуры, предназначенное для российского рынка. Renga предоставляет широкие возможности для создания 3D-моделей, выполнения архитектурного проектирования, инженерных расчетов, создания чертежей и визуализаций проектов.

История развития Renga связана с постоянным стремлением к улучшениям в области проектирования зданий и инфраструктуры. Это делает программу востребованной среди специалистов. С каждым годом программа становится все более популярной на рынке проектирования, привлекая новых пользователей и партнеров. В ней можно выполнять различные задачи, связанные с проектированием зданий. Renga предоставляет следующие возможности: создание 3D-моделей; проектирование различных зданий с помощью обширной панели инструментов. В программе можно визуализировать объекты с дверьми, окнами, стенами, перекрытиями и другим оборудованием. Архитектурное проектирование Renga предоставляет хорошие возможности для архитекторов. Специалисты могут создавать планы этажей, фасады, разрезы и смотреть, как проект будет выглядеть в объеме. Так же можно проводить инженерные расчеты, статические и динамические анализы, расчеты прочности и устойчивости конструкций. Программа позволяет инженерам и архитекторам создавать чертежи с различными масштабами и видами для их использования в предстоящем строительстве. С помощью Renga можно создавать визуализации, что значительно облегчает клиентам и застройщикам представление окончательного результата.

Стоит учитывать, что Renga, как представитель отечественного софта, имеет и свои недостатки. Как уже уточнялось, данная программа была выпущена только в 2014 году, и ее можно назвать «молодой программой». Таким образом, на данный момент Renga имеет ограниченный функционал, а также возможные проблемы совместимости с другими программами. Она более ориентирована на местный рынок и предлагает решения, адаптированные под специфические требования именно России.

Зарубежным аналогом Renga можно считать программу Revit. Это программное обеспечение, которое

изменило подход к архитектурному проектированию и стало ключевым инструментом для проектировщиков, архитекторов и строителей по всему миру. История началась с основания компании Revit Technology Corporation в 1997 году. Основателями стали: Джефф Крэйн, Леонид Раиз и Ирвин Гринберг. Они разработали программу Revit, которая открыла новый подход к проектированию, основанный на информационном моделировании зданий (BIM). В 2002 году компания Autodesk приобрела Revit Technology Corporation, и программное обеспечение стало одним из продуктов Autodesk. Revit – один из первых программных продуктов, активно внедряющих информационное моделирование зданий. Он постоянно обновлялся и дополнялся новыми функциями, обеспечивая пользователям более широкие возможности для проектирования и моделирования зданий. Улучшались инструменты для работы с конструкциями, инженерными системами, визуализацией и другими аспектами проектирования. С развитием технологий и потребностей отрасли, Revit продолжает оптимизировать работу проектировщиков и архитекторов, предлагая новые инструменты для повышения эффективности и качества проектов. В наше время в Autodesk развивают и смежные направления проектирования на базе данной программы: Revit Architecture – для архитекторов и дизайнеров зданий; Revit Structure – для инженеров-проектировщиков; Revit MEP – для инженеров электроснабжения, вентиляции и водоснабжения (аналог AutoCAD MEP).

По своим возможностям проектирования программа является аналогом Archicad, Allplan, ArCon и др. Revit изменил способ проектирования зданий, предоставив проектировщикам абсолютно новый подход к созданию проектов. Приведем несколько примеров, как программа повлияла на процесс проектирования зданий. Она позволяет вести проект одновременно разным специалистам: над проектом можно работать сразу в нескольких областях: архитекторы могут вносить изменения в планировку, дизайнеры – проектировать интерьеры, инженеры – отрисовывать схемы. Все исправления появляются в проекте в режиме реального времени и для всех участников сразу.

В Revit можно работать в 2D и в 3D, например, архитекторам удобно работать с трёхмерной моделью здания, а инженерам приходится уделять внимание 2D планам. Каждый может использовать более удобный для него формат. При выводе на печать программа сама формирует из трёхмерных объектов комплект чертежей, а для презентации генерирует 3D-визуализации.

В Revit возможно автоматически создавать проекты и спецификации, программа сама формирует

комплект документов, разбитых на главы, в которых перечислены все планы, спецификации оборудования, схемы. Кроме того, она подсчитывает объёмы заложённых в проект оборудования и материалов.

Использование готовых моделей в программе: многие производители сами специально создают трёхмерные модели оборудования или мебели, привлекая внимание к продукту, а дизайнерам и инженерам благодаря этому не нужно тратить время на отрисовку новых объектов для проекта.

Revit позволяет переносить данные из графических редакторов, совместима с продуктами Autodesk – AutoCAD, Archicad и 3ds Max, а также другими 3D-графическими редакторами. Можно импортировать модели из Revit в другие программы и, наоборот, добавлять в данную программу трёхмерные модели из сторонних источников.

В общем и целом, Revit упростил процесс проектирования зданий, сделав его более эффективным, точным и удобным. Он стал неотъемлемым инструментом для архитекторов, позволяя создавать качественные проекты.

Несмотря на множество преимуществ, у данной программы также есть некоторые минусы, которые стоит учитывать: высокая стоимость лицензий, а также Revit требует мощного компьютера с высокой производительностью, что может стать проблемой для пользователей с более старым оборудованием. Программа не всегда подходит для всех типов проектов, например, Revit хорошо подходит для проектирования зданий и сооружений определенного типа, но может быть менее эффективным для некоторых специфических проектов или областей дизайна.

Проведя сравнительный анализ данных программ, можно сделать вывод, что они обе имеют свои преимущества и недостатки. Пользователь вправе выбирать более подходящую программу, исходя из своих требований и задач. Согласно исследованию В. Муратова в 2023 году, 10% пользователей Revit перешли или в процессе перехода на отечественное, ещё 10% только планируют переход, 80% – даже не собираются. Полученные данные были структурированы в таблицу 1.

Таким образом, с учетом быстрого развития информационных технологий, знание отечественных программ информационного моделирования может помочь в создании новых инновационных решений. Анализ данной темы позволяет изучить основы современных информационных технологий, учесть опыт прошлого и применить его в настоящем для создания новых продуктов и решений. Отечественные системы информационного моделирования продемонстрировали прогрессивное развитие с момента своего появления. Несмотря на выявленные в процессе исследо-

вания и указанные в статье недостатки, программы постоянно совершенствуются и обновляются, чтобы соответствовать современным требованиям и стандартам проектирования.

Таблица 1. Сравнительный анализ Renga и Revit

Параметр сравнения	Renga	Revit
Производитель	ASCON	Autodesk
Основное направление	Информационное моделирование зданий (BIM)	
Интеграция с другими программами	Возможны проблемы совместимости с другими программами	Revit совместима с продуктами Autodesk – AutoCAD, Archicad и 3ds Max, а также другими 3D-графическими редакторами
Стоимость	Более доступная цена по сравнению с Revit, предлагает различные лицензии в зависимости от потребностей пользователя	Высокая стоимость лицензии, предлагает различные планы подписки, включая студенческие и профессиональные версии
Системные требования	Ниже по сравнению с Revit, доступна для более широкого круга устройств	Высокие системные требования, требует мощного оборудования для оптимальной работы
Обучение и поддержка	Ресурсы для самообучения, видеоуроки, форумы пользователей, онлайн-курсы	
Интерфейс	Интуитивно понятный, подходит для начинающих	Сложный, множество функций, требует обучения

Источник: разработано автором

Благодаря своим преимуществам отечественные программы стали эффективным инструментом для проектирования и управления строительными проектами в России. Помимо общей характеристики российских программ удалось рассмотреть подробнее примеры отечественных и зарубежных разработок, на примере Revit и Renga и выявить, в чем заключается

их удобство и актуальность. Отечественные системы информационного моделирования успешно применяются в различных проектах, включая крупные инфраструктурные проекты и объекты жилой и коммерческой недвижимости и ничем не уступают зарубежным аналогам.

### Литература

1. Анализ внедрения технологии информационного моделирования в российских строительных компаниях по проектированию и строительству инженерных систем / В. С. Рашев [и др.] // Вестник евразийской науки – 2020. – Т. 12, № 3. – URL: <https://esj.today/PDF/49SAVN320.pdf> (дата обращения: 15.04.2024)
2. Гаевская З. А., Луговец К. В. Математическое моделирование расчёта трудозатрат в строительстве на основе bim-технологий // Московский экономический журнал. – 2021. – № 5. – <https://doi.org/10.24411/2413-046X-2021-10315>.
3. Гулик В. Ю., Овчинников И. Г. Основы информационного моделирования для проектирования гражданских сооружений в программном комплексе Revit // Вестник евразийской науки. – 2021. – Т. 13, № 5. – URL: <https://esj.today/PDF/50ECVN521.pdf> (дата обращения: 15.04.2024)
4. Жарков Д. И. Перспективы развития BIM-технологии // Инженерные исследования – 2021. – № 2(2). – С. 9–15.
5. Кавтаров А. А. Информационное моделирование BIM в архитектуре и строительстве. Внедрение BIM в России // МИЛЛИОНЩИКОВ-2021: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, Грозный, 18–20 мая 2021 года. – Грозный: СПЕКТР, 2021. – С. 351–355.
6. Соколов В. Д., Трунова Е. С., Птухина И. С. Сравнение монолитного и сборно-монолитного строительства на примере проекта жилого дома с использованием BIM технологий // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – № 33. – С. 1180–1185.
7. Чегодаева М. А. Этапы формирования и перспективы развития BIM-технологий // Молодой учёный. – 2017. – № 10(144). – С. 105–108.

8. Черных М. А., Якушев Н. М. BIM-технология и программные продукты на его основе в России // Вестник ИжГТУ имени М.Т. Калашникова . – 2014. – № 1(61). – С. 119–121.
9. Юдина А. Ф., Григорьев С. Ю., Величкин В. З. Использование BIM-технологий для контроля качества проектов строительной инфраструктуры // Вестник гражданских инженеров. – 2020. – № 2 (79). – С. 132–137. – <https://doi.org/10.23968/1999-5571-2020-17-2-132-137> .
10. Autodesk Revit. – URL: <https://www.autodesk.com/products/revit/overview> (дата обращения: 05.05.2024)
11. Marichev A. P. et al. (2019) Experience of implementing BIM technology in the company of the old and new sample. AlfaBuild. No. 3(10). pp. 36–47.
12. Renga. – URL: <https://rengacad.com/> (дата обращения: 05.05.2024)
13. Shvets G. A., Nedviga E. S (2019) Computer-aided design software for education in building engineering. AlfaBuild. No. 4 (11), pp. 34–53.

Статья поступила в редакцию: 19.05.2024; принята в печать: 31.05.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

УДК 697.343

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЪЕМНЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ЧЕХЛОВ K-FLEX В ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ

**Малеваная Александра Николаевна**, магистрант, направление подготовки 08.04.01 Строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: Malevanaja\_an@mail.ru

Научный руководитель: **Закируллин Рустам Сабирович**, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: rustam.zakirullin@gmail.com

**Аннотация.** В статье обсуждается проблема повышения энергоэффективности систем отопления. Эта проблема рассматривается в контексте Федерального закона № 261-ФЗ «Об энергосбережении...». Из литературного анализа становится ясно, что в текущих системах отопления транспортировка теплоносителя от источника тепла к конечному потребителю сопровождается тепловыми потерями из-за отсутствия использования различных методов теплоизоляции на запорно-регулирующей арматуре и местах соединения трубопроводов и арматуры. Целью исследования является определение тепловых потерь при применении изоляции на запорно-регулирующей арматуре, характерной для данной тепловой сети. Результаты испытаний позволяют оценить условия работы чехлов и состояние изоляции испытываемой арматуры.

**Ключевые слова:** система теплоснабжения, трубопроводная арматура, теплоизоляция трубопровода, съемные термочехлы, энергетическая эффективность, тепловые потери.

**Для цитирования:** Малеваная А. Н. Эффективность использования съемных теплоизоляционных чехлов K-FLEX в тепловых сетях // Шаг в науку. – 2024. – № 2. – С. 37–39.

## EFFICIENCY OF USING REMOVABLE K-FLEX THERMAL INSULATION COVERS IN HEATING NETWORKS

**Malevanaya Alexandra Nikolaevna**, postgraduate student, training program 08.04.01 Construction, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: Malevanaja\_an@mail.ru

Research advisor: **Zakirullin Rustam Sabirovich**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Heat and Gas Supply, Ventilation and Hydromechanics, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: rustam.zakirullin@gmail.com

**Abstract.** The article discusses the problem of improving the energy efficiency of heating systems. This problem is considered in the context of Federal Law No. 261-FZ «On Energy Saving ...». From the literature analysis, it becomes clear that in current heating systems, the transportation of the coolant from the heat source to the end user is accompanied by thermal losses due to the lack of use of various thermal insulation methods on shut-off valves and at the junctions of pipelines and fittings. The purpose of the study is to determine the heat losses when using insulation on shut-off and control valves, typical for this thermal network. The test results will allow us to assess the working conditions of the covers and the insulation condition of the tested fittings.

**Key words:** heat supply system, pipe fittings, thermal insulation of the pipeline, removable thermal covers, energy efficiency, heat losses.

**Cite as:** Malevanaya, A. N. (2024) [Efficiency of using removable K-Flex thermal insulation covers in heating networks]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 2, pp. 37–39.

Теплоснабжение является одной из основных подсистем энергетики. На теплоснабжение народного хо-

зяйства и населения расходуется около 1/3 всех используемых в стране топливно-энергетических ресурсов.

В настоящее время единственным способом определить потери через изоляцию трубопроводов является расчет на основе норм тепловых потерь изолированными трубопроводами [7]. Предложенный метод оценки тепловых потерь [2] довольно приближителен, поэтому важно устранить неопределенности и ошибки.

Одной из типичных неисправностей трубопроводной арматуры в тепловых камерах являются протечки через уплотнения. На арматуре, не покрытой жидкой или другой теплоизоляцией, теряется столько же тепловой энергии, сколько теряется на участке трубопровода такого же диаметра длиной 2 метра.

Подобные протечки часто приводят к резкому снижению эффективности теплоизолирующих материалов, используемых для изоляции.

Площадь только фланцевых соединений задвижки Ду 600 составляет 0,84 м<sup>2</sup> и, как правило, в тепловой камере устанавливается не менее двух задвижек [1]. Менее чем за один отопительный сезон тепловые потери только с поверхности не теплоизолированных фланцевых соединений двух задвижек Ду 600 составят более 5 Гкал. Учитывая, что площадь задвижек примерно равна площади фланцевых соединений, необходимо увеличить расчетное количество тепловых потерь как минимум в два раза. Уменьшение тепловых потерь с поверхности запорной арматуры в одной тепловой камере может достигать более 10 Гкал за отопительный сезон. В сравнении с этим, жидкое теплоизоляционное покрытие [6] не только обладает теплоизолирующими свойствами, но также снижает расходы на энергоносители. Для изоляции арматуры, сальниковых компенсаторов и фланцевых соединений рекомендуется использовать съемные теплоизоляционные конструкции.

В этих конструкциях наиболее распространены теплоизоляционные материалы [5] на основе минерального и стеклянного волокна, производимые различными предприятиями в соответствии с ГОСТ 21880-94, ГОСТ 9573-96, ГОСТ 10499-95 и Техническим условиям (ТУ) производителей.

Теплоизоляция сложных устройств и конструкций требует применения специальных изделий, например, фасадных элементов съемной изоляции [8]. Для тепловых сетей чаще всего используются съемные теплоизоляционные чехлы для трубопроводов. Современные термочехлы для запорной арматуры представляют собой жесткий, но гибкий футляр, изготовленный из минеральной ваты и специального обкладочного материала по индивидуальным размерам. Они обладают отличными эксплуатационными характеристиками и эффективно защищают от промерзания.

Большинство магистральных и распределительных трубопроводов тепловых сетей были изготов-

лены и проложены несколько десятилетий назад [4], поэтому, в первую очередь, для увеличения эффективности системы теплоснабжения необходимо заменить старые трубопроводы «старого» образца на «новый».

Для тепловых сетей с температурным диапазоном 95–70 °С в проходных и непроходных каналах, а также систем горячего водоснабжения, эффективным материалом для теплоизоляции трубопроводов, прокладываемых в технических подпольях и подвалах зданий, является вспененный каучук от компании L'Isolante K-Flex под брендом K-Flex. Продукция K-Flex серии ЕС и ST может использоваться при температуре до 116°С и имеет разрешение Госгортехнадзора России для применения на объектах, контролируемых данным ведомством. В качестве альтернативы широко применяются материалы на основе каучуков СКЭПТ [3] для изоляции оборудования и трубопроводов. Материал на основе СКЭПТ-ЭНБ обладает высокой термостабильностью, что обеспечивает долгий срок службы и возможность вулканизации покрытий на месте.

Выбор материала должен соответствовать стандартам проектирования и учитывать особенности объекта, на котором будет использоваться данный материал. Использование теплоизоляционных чехлов приводит к следующим эффектам:

- снижение тепловых потерь благодаря низкому коэффициенту теплопроводности чехла;
- защита от коррозии и образования конденсата;
- легкий монтаж/демонтаж без ухудшения свойств продукции;
- уменьшение уровня шума и вибрации оборудования;
- сохранение параметров технологического процесса.

Материалы K-FLEX характеризуются высокой пористостью, маленькими ячейками и оптимальным объемным весом, что обеспечивает низкий коэффициент теплопроводности (см. таблицу 1).

Проведенные замеры показали, что температура поверхности трубопроводов и запорной арматуры снизилась на 41,4 °С при начальной температуре 53,5 °С (для обратного трубопровода) и на 74,1 °С при начальной температуре 82,4 °С (для подающего трубопровода).

Материалы K-FLEX не впитывают влагу и не увлажняются в течение срока службы конструкции, поэтому их теплоизоляционные свойства остаются практически неизменными. Благодаря высокой гибкости и широкому ассортименту готовых форм (трубки, углы, тройники), монтаж облегчается, что позволяет устанавливать изделия с минимальными затратами даже в труднодоступных местах и на сложных поверхностях.

Таблица 1. Параметры теплоизоляционного материала из вспененного каучука K-FLEX марки ST

Параметры	Значение
Температура применения, °С	от -200 до 110
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	40 ± 15
Коэффициент теплопроводности при -20°С, Вт/(м·°С), не более	0,030
Коэффициент теплопроводности при 0°С, Вт/(м·°С), не более	0,032
Коэффициент теплопроводности при 20°С, Вт/(м·°С), не более	0,034
Коэффициент теплопроводности при 40°С, Вт/(м·°С), не более	0,036
Коэффициент сопротивления диффузии водяного пара, не менее	10000
Группа горючести	Г1

Источник: разработано автором на основе работ [2;7]

Изучив исследования российских и зарубежных специалистов в области теплоснабжения, можно заключить, что повышение эффективности систем теплоснабжения возможно при правильном применении различных методов изоляции запорно-регулирующей арматуры как внутри помещений, так и на открытом воздухе. Для определения наиболее эффективной изоляции необходимо более детальное изучение особенностей каждого типа. Для дальнейших ис-

следований были поставлены следующие задачи:

- создать модель тепловой сети с учетом всех необходимых элементов для анализа влияния теплоизоляционных материалов на арматуру трубопроводов на энергоэффективность системы;
- провести расчеты и определить уровень тепловых потерь в тепловой сети при использовании различных методов регулирования отпуска тепловой энергии.

#### Литература

1. Асланов Д. Н., Гусейнли З. С. Обеспечение герметичности во фланцевых соединениях запорных задвижек // Международный научно-исследовательский журнал – 2018. – № 11 (77). – С. 38–41.
2. Бадах В. Ф., Кузнецова А. Д. Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию трубопроводов тепловой сети // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2011. – № 4 (18). – С. 60–72.
3. Закирова И. А., Ключников О. Р. Энергосберегающие свойства и термостабильность наружного тонкопленочного покрытия теплоизоляции на основе каучука СКЭПТ-ЭНБ холодной вулканизации // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2013. – № 1–2. – С. 73–76.
4. Камотина Е. В., Вальцева А. И., Соколов А. В. Способы уменьшения тепловых потерь при транспорте теплоносителя // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти профессора Данилова Н. И. (1945–2015) – Даниловских чтений, Екатеринбург, 11–15 декабря 2017 года. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, 2017. – С. 215–221.
5. Муранова М. М., Щеколов А. И. Применение современной тепловой изоляции для трубопроводов. Слоистая теплоизоляция // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Технические науки. – 2012. – № 2 – С. 165–169.
6. Покрытие задвижек и запорной арматуры тепловых сетей жидким теплоизоляционным покрытием / Ш. А. Маткаримов [и др.] // Universum: технические науки. – 2020. – № 12–5(81). – С. 36–38.
7. Сергеева А. В. Потери тепловой энергии через изоляцию и меры по их сокращению // Вестник науки. – 2021. – Т. 1, № 8(41). – С. 143–145.
8. Pflug T., et al. (2017) Potential analysis of a new removable insulation system. Energy and Buildings, Vol. 154, pp. 391–403. – <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.08.033>. (In Eng.).

Статья поступила в редакцию: 25.05.2023; принята в печать: 31.05.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

УДК 620.9

## АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

**Николаев Михаил Владимирович**, магистрант, направление подготовки 08.04.01 Строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: mikhail\_nikolaevv@mail.ru

Научный руководитель: **Закируллин Рустам Сабирович**, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: rustam.zakirullin@gmail.com

**Аннотация.** В статье рассмотрен анализ перспектив альтернативного энергоснабжения в Оренбургской области. Цель статьи – исследование перспектив альтернативного теплоснабжения в Оренбургской области. Методом научного исследования выступил анализ технической документации и научных трудов. Основными полученными результатами являются определенные в ходе анализа преимущества и недостатки использования альтернативных источников энергоснабжения. Научная новизна предопределяется общим анализом влияния различных возобновляемых источников энергии. Практическая значимость отражается в новой общей информации по теме. Направления дальнейших исследований состоят в формировании расчетов объемов возобновляемой энергии ветра, солнечных лучей и биоэнергетики.

**Ключевые слова:** нетрадиционная энергетика, солнечная энергетика, энергия ветра, циркуляция ветра, энергия из биомассы.

**Для цитирования:** Николаев М. В. Анализ перспектив альтернативного энергоснабжения в Оренбургской области // Шаг в науку. – 2024. – № 2. – С. 40–42.

## ANALYSIS OF THE PROSPECTS OF ALTERNATIVE ENERGY SUPPLY IN THE ORENBURG REGION

**Nikolaev Mikhail Vladimirovich**, postgraduate student, training program 08.04.01 Construction, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: mikhail\_nikolaevv@mail.ru

Research advisor: **Zakirullin Rustam Sabirovich**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Heat and Gas Supply, Ventilation and Hydromechanics, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: rustam.zakirullin@gmail.com

**Abstract.** The article considers an analysis of the prospects for alternative energy supply in the Orenburg region. The purpose of the article is to study the prospects of alternative heat supply in the Orenburg region. The method of scientific research was the analysis of technical documentation and scientific papers. The main results obtained are the advantages and disadvantages of using alternative sources of energy supply, determined as a result of the analysis. Scientific novelty is predetermined by a general analysis of the impact of various renewable energy sources. The practical significance is reflected in the new general information on the topic. Directions for further research are in the formation of calculations of volumes of renewable energy of wind, solar rays and bioenergy.

**Key words:** unconventional energy, solar energy, wind energy, wind circulation, energy from biomass.

**Cite as:** Nikolaev, M. V. (2024) [Analysis of the prospects of alternative energy supply in the Orenburg region]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 2, pp. 40–42.

### Общие положения

Как показывает опыт использования нетрадиционной энергетике, в мире нет ни одной страны, где бы нетрадиционные возобновляемые источники энергии составляли основу топливно-энергетиче-

ского баланса. Однако существует большое количество примеров, показывающих, что такие источники энергии могут покрывать определенное количество потребности тепловой, электрической энергии и органического топлива.



Энергия преобразуется из одной формы в другую, но она никогда не создается и не уничтожается. Этот принцип, закон сохранения энергии, был впервые постулирован в начале девятнадцатого века и применим к любой изолированной системе. Полная энергия системы не меняется со временем, но ее значение может зависеть от системы отсчета [4].

### Солнечная энергетика

Климат Оренбургской области благоприятен для солнечной энергетики. Он отличается большим количеством ясных дней.

Продолжительность солнечного сияния более 1000 часов в год.

Полимерные солнечные элементы, также называ-

емые пластиковыми элементами, представляют собой относительно новую технологию, которая преобразует солнечную энергию в электричество за счет использования полимерных материалов. Этот класс солнечных элементов, в отличие от обычных полупроводников, основан на технологиях фотоэлектрических систем. При их изготовлении не используется ни кремний, ни какие-либо сплавы.

В настоящее время полимерные солнечные элементы исследуются рядом университетов, национальными лабораториями и несколькими компаниями по всему миру. По сравнению с устройствами на основе кремния полимерные солнечные элементы легки, поддаются биологическому разложению и недороги в изготовлении [3].



Рисунок 1. Солнечная панель

Источник: заимствовано из работы [3]

Потенциал солнечных тепловых технологий для теплоснабжения (горячая вода и обогрев помещений) в бытовом секторе огромен. Пассивное солнечное отопление в сочетании с энергоэффективным строительством зданий и их применением может снизить потребность в отоплении помещений до 30%. С другой стороны, активные солнечные системы могут снизить потребность в топливе для горячей воды и отопления помещений с 50% до 70% для горячей воды и с 40% до 60% для отопления помещений. Потенциал создания интегрированных систем солнечной энергии теплоснабжения значительно возрастет, если станут доступны удобные технические решения, такие как долговременное хранение. Такие системы хранения могли бы использовать химические и физические методы для уменьшения общего объема хранения и связанных с этим затрат [5].

### Ветроэнергетика

По сути, ветроэнергетика является результатом преобразования кинетической энергии ветра в элек-

трическую с помощью специально разработанных ветряных турбин. Как упоминалось ранее, энергия ветра также может использоваться для перекачки воды или измельчения зерна.

Циркуляция ветра или конвекция возникают в результате неравномерного распределения солнечного тепла. Из-за наклона оси Земли на 23,5 градуса солнечная энергия поглощается неравномерно на полюсах и экваторе, что приводит к разнице температур, вызывающей циркуляцию горячего и холодного воздуха, или конвекцию, между экватором и полюсами. Кроме того, сухие земли на земной коре нагреваются и остужаются быстрее, чем моря. Это приводит к дифференциальному распределению тепла, которое создает глобальную систему атмосферной конвекции, охватывающую поверхность Земли и ее стратосферу. Значительная часть динамической энергии ветра вырабатывается на больших высотах, где скорость ветра превышает 100 миль/ч. Значительная часть энергии ветра преобразуется в тепло за счет трения о поверхность земли и твердых частиц в атмосфере. Подсчита-

но, что накопленный энергетический потенциал энергии ветра превышает 72 000 ГВт, что могло бы быть

собраным для коммерческого использования [1].

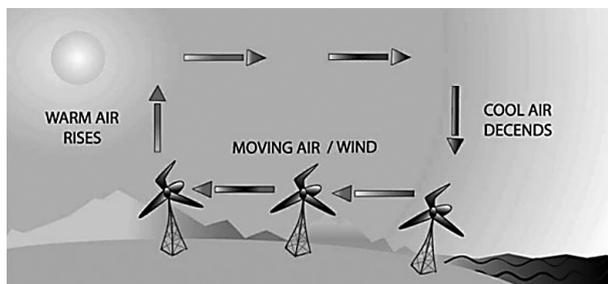


Рисунок 2. Ветрогенераторы

Источник: заимствовано из работы [1]

По сути, выработка энергии ветра является результатом преобразования кинетической энергии ветра в электрическую за счет использования специально разработанных ветряных турбин. Как упоминалось ранее, энергию ветра также можно использовать для перекачки воды или измельчения зерна [2].

### Биоэнергетика

Потенциал для извлечения биоэнергии из биомассы огромен. Благодаря достижениям в области применения этой технологии теперь возможно преобразовывать сырую биомассу в различные виды энергии, включая электричество, жидкое или газообразное то-

пливо и переработанное твердое топливо. Это могло бы привести к социальным и экономическим выгодам для всего мира.

Хорошо известно, что качество жизни очень значительно большинства населения земного шара напрямую связано с доступностью того или иного вида энергии. Это было доказано, что улучшение инфраструктуры, здравоохранения, социального развития и рабочих мест зависит от наличия рассеиваемой энергии.

При разложении биомассы образуется газообразный метан, который может быть использован в качестве источника энергии [6].

### Литература

1. Global Wind Energy Council (2008) Global Wind 2007 Report. Available at: [https://gwec.net/wp-content/uploads/2012/06/gwec-08-update\\_FINAL.pdf](https://gwec.net/wp-content/uploads/2012/06/gwec-08-update_FINAL.pdf) (accessed: 08.05.2023) (In Eng.).
2. Kats G., et al. (2003) The Costs and Financial Benefits of Green Buildings. A Report to California's Sustainable Building Task Force. U.S. Green Building Council. Available at: <https://studylib.net/doc/11992654/the-costs-and-financial-benefits-of-green-buildings-a-rep> (accessed: 08.05.2023) (In Eng.).
3. Martin C. L., Goswami D. Y. (2005) Solar Energy Pocket Reserence, 96 p. – <https://doi.org/10.4324/9781315781389>. (In Eng.).
4. Norton B. (2006) Anatomy of a solar collector: developments in materials, components and efficiency improvements in solar thermal collector systems. Refocus. Vol. 7(3), pp. 32–35. – [https://doi.org/10.1016/S1471-0846\(06\)70570-4](https://doi.org/10.1016/S1471-0846(06)70570-4). (In Eng.).
5. «Statistics of the Global Wind Energy Council (GWEC)», website of the Global Wind Energy Council, 2007. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/356882273\\_Bayesian\\_analysis\\_of\\_geo-dependencies\\_in\\_wind\\_speed](https://www.researchgate.net/publication/356882273_Bayesian_analysis_of_geo-dependencies_in_wind_speed) (accessed: 08.05.2023). (In Eng.).
6. The United States Environmental Protection Agency. «Economic analysis and inventory of CO2-free gases: The potential of global warming and the life span of the atmosphere», Environmental Protection Agency, Washington. Available at: <https://www.epa.gov/environmental-economics/economics-climate-change> (accessed: 08.05.2023) (In Eng.).
7. Uçar A., Inalli M. (2006) Thermal and exergy analysis of solar air collectors with passive augmentation techniques. *International Communications in Heat and Mass Transfer*, Vol. 33. pp. 1281–1290. (In Eng.).

Статья поступила в редакцию: 01.06.2023; принята в печать: 31.05.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

УДК 697.34

## АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ О ЗАМЕНЕ УЧАСТКА ТЕПЛОВОЙ СЕТИ

**Сагадиев Айрат Азатович**, магистрант, направление подготовки 08.04.01 Строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: sagadiev2000@bk.ru

Научный руководитель: **Закируллин Рустам Сабирович**, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: rustam.zakirullin@gmail.com

**Аннотация.** Рост числа аварий обостряет проблемы обеспечения надежной и бесперебойной работы тепловых сетей, заставляет искать новые, экономически более эффективные технологии реконструкции тепловых сетей. В статье рассматриваются варианты способов прокладки тепловых сетей в зависимости от условий участка. Используемый подход – теоретический. Методом научного исследования выступил анализ технической документации и научных трудов. Первый способ заключается в демонтаже и полной замене участка трубопровода со сроком службы более 25 лет без проведения каких-либо предварительных обследований. Второй способ подразумевает проведение внутритрубной диагностики устаревшего участка с помощью роботизированного комплекса с последующим локальным устранением обнаруженных дефектов. Третий способ для России все еще является инновационным – это санация трубопровода. Выполнен анализ достоинств и недостатков способов прокладки, а также приведена оценка возможности применения с учетом критериев особенностей условий прокладки. Целью работы является сравнение и выбор наиболее экономически эффективного из предложенных проектов. В результате анализа самым привлекательным признан второй вариант, так как он является наименее затратным.

**Ключевые слова:** тепловая сеть, замена участка тепловой сети, система теплоснабжения, гидравлические характеристики, энергоэффективность, надежность.

**Для цитирования:** Сагадиев А. А. Анализ вариантов принятия решения о замене участка тепловой сети // Шаг в науку. – 2024. – № 2. – С. 43–46.

## ANALYSIS OF DECISION-MAKING OPTIONS FOR REPLACING A SECTION OF THE HEATING NETWORK

**Sagadiev Airat Azatovich**, postgraduate student, training program 08.04.01 Construction, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: sagadiev2000@bk.ru

Research advisor: **Zakirullin Rustam Sabirovich**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Heat and Gas Supply, Ventilation and Hydromechanics, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: rustam.zakirullin@gmail.com

**Abstract.** The increase in the number of accidents aggravates the problems of ensuring reliable and uninterrupted operation of heating networks, forcing the search for new, more cost-effective technologies for the reconstruction of heating networks. The article discusses options for laying heating networks depending on the conditions of the site. The approach used is theoretical. The method of scientific research was the analysis of technical documentation and scientific works. The first method involves dismantling and completely replacing a section of a pipeline with a service life of more than 25 years without conducting any preliminary surveys. The second method involves carrying out in-line diagnostics of an obsolete section using a robotic complex, followed by local elimination of detected defects. The third method for Russia is still innovative – pipeline rehabilitation. An analysis of the advantages and disadvantages of laying methods has been carried out, and an assessment of the possibility of application is given, taking into account

*the criteria for the specific laying conditions. The purpose of the work is to compare and select the most cost-effective of the proposed projects. As a result of the analysis, the second option was recognized as the most attractive, since it is the least expensive.*

**Key words:** *heat network, replacement of a section of a heat network, heat supply system, hydraulic characteristics, energy efficiency, reliability.*

**Cite as:** Sagadiev, A. A. (2024) [Analysis of decision-making options for replacing a section of the heating network]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 2, pp. 43–46.

Система теплоснабжения в Российской Федерации действительно состоит из значительного количества локальных систем, обслуживаемых множеством предприятий. Эти системы включают в себя разнообразные компоненты, такие как котельные агрегаты, насосное оборудование, магистральные и внутриквартальные тепловые сети, а также внутренние системы зданий. Важно отметить, что все эти компоненты работают в согласованном режиме для обеспечения непрерывного функционирования всей системы теплоснабжения.

Это действительно проблема, с которой сталкиваются многие теплоснабжающие системы в России. Один из основных факторов потерь тепловой энергии при транспортировке – это устаревшие тепловые сети, которые не соответствуют современным стандартам по изоляции и эффективности. Также важным фактором является недостаточное техническое обслуживание и контроль за состоянием сетей.

Для уменьшения потерь тепловой энергии необходимо проводить модернизацию и реконструкцию существующих тепловых сетей, включая замену устаревших материалов изоляции на более современные и эффективные, а также внедрение современных технологий контроля и управления. Кроме того, важно развить новые подходы к проектированию и строительству тепловых сетей, чтобы они соответствовали современным стандартам энергоэффективности.

Протяженность тепловых сетей является значительным фактором, влияющим на потери тепловой энергии. Чем больше расстояние между теплопроизводящими и потребляющими объектами, тем больше потери тепла из-за тепловых сетей.

Для уменьшения этих потерь можно использовать различные методы, такие как установка более эффективных изоляционных материалов, оптимизация режимов работы системы, внедрение технологий регулирования температуры и давления, а также использование теплоаккумулирующих устройств для снижения нагрузки на сеть в периоды пикового спроса. Также важно проводить регулярное техническое обслуживание и мониторинг состояния тепловых сетей для своевременного выявления и устранения утечек.

Выбор способа прокладки тепловой сети и оптимального маршрута имеет огромное значение для

минимизации потерь энергии. Например, использование неподходящих материалов для изоляции или неправильный выбор диаметра трубы может привести к увеличению теплопотерь. Кроме того, необходимо учитывать географические особенности местности, наличие подземных коммуникаций, геологические особенности и другие факторы при выборе оптимального маршрута для прокладки тепловой сети [5].

Для уменьшения потерь энергии важно проводить тщательное проектирование тепловых сетей с учетом всех вышеперечисленных факторов, а также использовать передовые технологии и методы прокладки, которые позволяют минимизировать потери тепловой энергии [4].

Кроме того, использование устаревших материалов для теплоизоляции также способствует потере энергии. Если материалы не обладают достаточной теплоизоляцией, то энергия будет тратиться на нагрев окружающей среды.

Проведение сравнительного анализа методов прокладки тепловой сети с учетом региональных особенностей местности является важным шагом при обновлении и модернизации системы теплоснабжения. Различные методы прокладки, такие как открытая, закрытая, безвредная, имеют свои преимущества и недостатки, которые нужно учитывать при выборе наиболее эффективного способа [2].

Например, в горных районах или на местности с плохим грунтом может быть предпочтительным использование безвредной прокладки, чтобы избежать повреждения природы и сохранить ее целостность. В то же время, в густонаселенных городских районах может быть более эффективным использование закрытой прокладки, чтобы избежать повреждений инфраструктуры и минимизировать простои во время работ.

Также важно учитывать факторы, такие как стоимость материалов и трудозатраты при выборе метода прокладки. Некоторые методы могут быть более затратными, но при этом обеспечивать более долгий срок службы и меньшие потери энергии [1].

В целом, проведение сравнительного анализа методов прокладки тепловой сети с учетом региональных особенностей поможет выбрать оптимальное решение, которое позволит продлить срок службы системы и повысить ее эффективность.

Бесканальная прокладка тепловых сетей обычно используется при новом строительстве или реконструкции системы теплоснабжения. Этот метод прокладки позволяет избежать повреждения инфраструктуры и минимизировать простои во время работ.

Традиционная прокладка тепловых сетей, с использованием каналов, обычно применяется при капитальном ремонте отдельных участков трубопровода. Этот метод может быть более затратным и требовать больше времени и трудозатрат, но он позволяет заменить поврежденные участки и обеспечить надежную работу системы [3].

В обоих случаях важно учитывать региональные особенности местности, такие как грунтовые условия, наличие подземных коммуникаций и другие факторы, чтобы выбрать наиболее подходящий метод прокладки. Сравнительный анализ различных методов поможет определить оптимальное решение для каждого конкретного случая.

Выбор способа прокладки определяется исходя из условий местности и сравнения технико-экономических вариантов с учетом как строительных, так и эксплуатационных затрат. Подземную прокладку тепловых сетей по способу монтажа можно разделить на канальный, бесканальный и бестраншейный методы. При канальном способе трубопровод прокладывается в специальном канале и покрывается гидроизоляционным материалом. Трубопроводы могут быть непроходными, проходными или полупроходными.

Каналы для прокладки тепловых сетей могут быть изготовлены из сборного сплошного железобетона или монолитного, в зависимости от условий строительства и требований проекта.

Глубина заложения лотка определяется различными факторами, включая минимальный объем земляных работ и равномерное распределение нагрузок на плиту при движении транспорта. Оптимальная глубина заложения может быть рассчитана инженерами проекта с учетом этих факторов.

Что касается кабельно-проводниковых лотков, они широко используются для прокладки электрических кабелей и проводов. Эти лотки обычно имеют закрытую конструкцию и предназначены для защиты кабелей от внешних воздействий и удобного доступа для обслуживания и ремонта [7].

Важно учесть требования проекта и местные нормы при выборе типа канала и метода прокладки для конкретного проекта.

Использование сквозных и проходных каналов для прокладки подземных коммуникаций. Сквозные каналы позволяют снизить количество вырезов в дорожном покрытии и упростить доступ к коммуникациям для обслуживания и ремонта. Они могут быть

использованы для прокладки трубопроводов, кабелей, водостоков и других коммуникаций.

Проходные каналы используются для прокладки коммуникаций под оживленными дорогами. Они обычно имеют специальную конструкцию, которая позволяет сохранить прочность дорожного покрытия и обеспечить безопасность движения транспорта. Проходные каналы могут быть изготовлены из различных материалов, таких как железобетон, полимеры или металл [6].

Важно учесть требования проекта и местные нормы при выборе типа канала и метода прокладки для конкретного проекта подземных коммуникаций.

Каналы для прокладки подземных коммуникаций могут быть изготовлены из цельного или сборного железобетона. Цельный железобетонный канал обычно изготавливается на месте строительства и представляет собой монолитную конструкцию. Сборные железобетонные каналы, в свою очередь, изготавливаются заранее в заводских условиях и затем доставляются на строительную площадку для монтажа.

Коллекторы обеспечивают свободный доступ обслуживающего персонала к трубопроводу для осмотра и устранения аварий. Они могут иметь различные размеры и формы в зависимости от требований проекта и типа коммуникаций, которые они содержат. Минимальная высота таких каналов обычно составляет 1,8 метра, чтобы обеспечить достаточное пространство для работы и обслуживания.

Важно учесть требования проекта, местные нормы и условия эксплуатации при выборе типа и размеров каналов для конкретного проекта подземных коммуникаций.

Полупроходные каналы часто используются в ограниченных пространствах или для прокладки коротких участков под крупными инженерными сооружениями. Они обычно имеют более компактные размеры и меньшую высоту по сравнению с полными проходными каналами.

Полупроходные каналы могут использоваться, например, для прокладки коммуникаций под дорогами, железными дорогами, аэропортами, туннелями или другими большими сооружениями. Они позволяют минимизировать воздействие на окружающую среду и существующую инфраструктуру, так как требуют меньшего количества земляных работ и обеспечивают более компактное размещение коммуникаций.

Полупроходные каналы могут быть выполнены из различных материалов, включая железобетон, пластик или металл, в зависимости от требований проекта и условий эксплуатации. Важно учесть требования проекта и местные нормы при выборе типа и размеров полупроходных каналов для конкретного проекта.

Анализ литературы по методам теплообмена в тепловых сетях показывает, что каждый из них имеет свои преимущества и недостатки. Наличие информации об этих показателях позволило бы наиболее эффективно применять модели принятия решений

и предварительно определить их надежность и эффективность в эксплуатации. Полученные данные будут использованы при выполнении ВКР на тему: «Анализ моделей принятия решения о замене участка тепловой сети».

#### Литература

1. Дондоков Ю. Ж. Обоснование основных параметров секционного решетчатого сепаратора для очистки зерна с блоком загрузочных решет: автореферат дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Вост.-Сиб. гос. технол. ун-т. – Улан-Удэ, 2003. – 22 с.
2. Москалёв И. Л., Литвак В. В. Повреждаемость основных узлов сетей теплоснабжения городов Российской Федерации // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2015. – Т. 326, № 7. – С. 70–80.
3. Музыка Е. И. Инвестиции в инновационные проекты: новые методы и подходы к оценке // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. – 2015. – № 1. – С. 79–89.
4. Стренадко И. М., Чуйко Д. Е., Цыцеров Е. Н. Практический опыт диагностики и оценки состояния трубопроводов тепловых сетей с использованием внутритрубных дефектоскопов. – URL: [https://www.rosteplo.ru/Tech\\_stat/stat\\_shablon.php?id=2939](https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=2939) (дата обращения: 12.05.2023).
5. Управленческий учёт / Э. А. Аткинсон [и др.]. – СПб.: ООО «Диалектика», 2019. – 880 с.
6. Castelar R., et al. (2015). Analysis of the Heat Losses in the Cerro Prieto Geothermal Field Transportation Network Based on Thermal Insulation Condition of Steam Pipelines: A Quantitative Assessment. World Geotherm. Congr. 2015. Melbourne, Australia, 9 p. (In Eng.).
7. Lund H., et al. (2018) The status of 4th generation district heating: Research and results. Energy, Vol. 164, pp. 147–159. – <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.08.206>. (In Eng.).

Статья поступила в редакцию: 29.05.2023; принята в печать: 31.05.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

УДК 620.19

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗРУШЕНИЯ ГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ КОРРОЗИИ

**Шумбасов Данила Евгеньевич**, магистрант, направление подготовки 08.04.01 Строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: danilaschumbasov@gmail.com

Научный руководитель: **Закируллин Рустам Сабирович**, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: rustam.zakirullin@gmail.com

**Аннотация.** Актуальность данной работы заключается в том, что в системе газового оборудования коррозия является естественным и постоянным вредным физико-химическим процессом. Цель статьи – обзор литературы по процессам разрушения газового оборудования под действием коррозии. Используемый подход – теоретический. Методом научного исследования выступил анализ технической документации и научных трудов. Основными полученными результатами являются определенные при анализе виды коррозии и методы их устранения. Практическая значимость заключается в систематизированной новой общей информации по теме. Выполнен анализ достоинств и недостатков способов защиты, а также приведена оценка возможности применения с учетом критериев особенностей условий защиты. Направления дальнейших исследований состоят в изучении новых способов борьбы с коррозией. Протекторная анодная защита является самым ранним методом катодной защиты, который прост в эксплуатации и не требует источника питания. В результате анализа наиболее привлекательным является протекторная защита, так как она признана менее затратной.

**Ключевые слова:** коррозия, методы исследования, влияние коррозии, защита газопроводов, основные виды.

**Для цитирования:** Шумбасов Д. Е. Исследование процесса разрушения газового оборудования под действием коррозии // Шаг в науку. – 2024. – № 2. – С. 47–51.

## STUDY OF THE PROCESS OF DESTRUCTION OF GAS EQUIPMENT UNDER THE INFLUENCE OF CORROSION

**Shumbasov Danila Evgenyevich**, postgraduate student, training program 08.04.01 Construction, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: danilaschumbasov@gmail.com

Research advisor: **Zakirullin Rustam Sabirovich**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Heat and Gas Supply, Ventilation and Hydromechanics, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: rustam.zakirullin@gmail.com

**Abstract.** The relevance of this work lies in the fact that in the system of gas equipment corrosion is a natural and permanent harmful physical and chemical process. The purpose of the article is to review the literature on the processes of destruction of gas equipment under the influence of corrosion. The approach used is theoretical. The method of scientific research was the analysis of technical documentation and scientific papers. The main results obtained are the types of corrosion identified in the analysis and methods of their elimination. The practical significance lies in the systematized new general information on the topic. An analysis of the advantages and disadvantages of protection methods is carried out, and an assessment of the possibility of application is given, taking into account the criteria for the characteristics of protection conditions. Directions for further research include exploring new ways to combat corrosion. Sacrificial anodic protection is the earliest method of cathodic protection, which is easy to operate and does not require a power source. As a result of the analysis, tread protection is the most attractive, since it is found to be less expensive.

**Key words:** corrosion, research methods, influence of corrosion, protection of gas pipelines, main types.

**Cite as:** Shumbasov, D. E. (2024) [Study of the process of destruction of gas equipment under the influence of corrosion]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 2, pp. 47–51.

Для предотвращения коррозии металлического оборудования в газодобывающей промышленности используются разнообразные методы, такие как нанесение защитных покрытий, применение специальных легированных материалов и регулярное техническое обслуживание. При газодобыче наиболее интенсивно корродирует металл, т.к. природный газ содержит такие агрессивные компоненты, как сероводород, углекислый газ, пары воды и органических кислот. Обеспечение надежной защиты металлических конструкций важно для предотвращения аварийных ситуаций и обеспечения безопасности процессов добычи, переработки и транспортировки газа [6].

В природном газе сера содержится в свободном виде и в виде сероводорода. В присутствии сероводорода и влаги происходит образование водорода, который может проникать в металл и вызывать его разрушение. Это особенно опасно для оборудования, находящегося под напряжением, так как водородная хрупкость может привести к механическому разрушению металла под воздействием напряжения. Для предотвращения сульфидной хрупкости и общей коррозии, металлическое оборудование может быть защищено специальными методами, такими как использование специальных легированных сталей, катодная защита, химические ингибиторы коррозии и защитные покрытия. Также важно проводить регулярный мониторинг состояния оборудования и профилактические мероприятия для предотвращения коррозии и сульфидной хрупкости [7].

Высокоминерализованные пластовые воды содержат различные агрессивные компоненты, которые могут вызывать серьезную коррозию металлического оборудования. Хлориды, сульфаты, сероводород и другие органические компоненты могут привести к различным типам коррозии, таким как общая коррозия, кавитация, сульфидная коррозия и другие. Для предотвращения коррозии в таких условиях часто используются специальные методы защиты, такие как применение легированных сталей, использование защитных покрытий, катодная защита, регулярный мониторинг состояния оборудования и проведение профилактических мероприятий. Также важно выбирать материалы для оборудования, устойчивые к воздействию высокоминерализованных сред. Надлежащее обслуживание и техническое обслуживание также играют важную роль в предотвращении коррозии и увеличении срока службы оборудования [4].

Электрохимическая коррозия возникает при контакте металла с токопроводящей средой, такой как влажная почва или морская вода. В этом процессе происходит окисление металла и восстановление окислителя в электролите. Скорость коррозии зависит

от различных факторов, включая электродный потенциал металла, концентрацию кислот и солей, а также температуру. Почвенная коррозия является одним из наиболее распространенных примеров электрохимической коррозии, так как подземные трубопроводы находятся в почве, которая может быть токопроводящей средой. Для защиты от электрохимической коррозии подземных трубопроводов используются различные методы, такие как катодная защита, использование специальных антикоррозионных покрытий на поверхности труб, выбор материалов с высокой устойчивостью к коррозии и регулярное техническое обслуживание [5].

Катодная защита является основным видом электрической защиты на газопроводах (рисунок 1), протекторная (рисунок 2) и дренажная (рисунок 3). Катодная защита используется для защиты от почвенной коррозии, а также от действия «блуждающих токов». Блуждающие токи могут возникать из-за различий в потенциалах между различными участками земли или из-за воздействия внешних источников электрического тока. Для объектов с разветвленной системой подземных коммуникаций может использоваться комбинированная защита. Это позволяет обеспечить эффективную защиту от коррозии, минимизируя при этом экранирующее влияние подземных коммуникаций. Катодные станции с несколькими точками дренажирования и рассредоточенными анодами могут быть использованы для создания равномерного распределения защитного тока и минимизации воздействия других подземных коммуникаций. Такие методы помогают обеспечить надежную защиту от коррозии для разветвленных систем подземных коммуникаций, таких как газопроводы [1].

Учитывая, что катодные выводы сооружаются через каждые 1000 метров газопровода, это позволяет обеспечить равномерное распределение точек измерения потенциала по всей длине газопровода. Такая система позволяет оперативно контролировать потенциал газопровода и принимать необходимые меры по обеспечению его защиты от коррозии. Приварка катодных выводов к газопроводу с помощью ручной электродуговой или термитной сварки обеспечивает надежное электрическое соединение между выводами и газопроводом, что позволяет точно измерять потенциал и контролировать работу средств электрозащиты без нарушения режима работы газопровода. Система катодных выводов и соответствующего оборудования играет ключевую роль в обеспечении надежной защиты газопроводов от коррозии, позволяя контролировать и поддерживать необходимый потенциал газопровода относительно почвы без нарушения его режима работы [3].

Источник постоянного тока, соединенный с анодным заземлением, создает условия для направления тока через почву к трубопроводу. Это позволяет поддерживать отрицательный потенциал на поверхности трубопровода, что предотвращает возникновение коррозии. При всём этом, поверхность бросового металла, зарываемого в землю, играет роль анода и обеспечивает электрическое соединение для формирования электрической цепи. Это создает условия, при которых вся поверхность трубопровода становится катодной, что предотвращает возникновение коррозии. При этом, контроль потенциала трубы относительно почвы позволяет оперативно реагировать на изменения и поддерживать необходимый уровень защиты от коррозии. Эффективность катодной защиты зависит от правильного выбора параметров источника постоянного тока, анодного заземления, а также от контроля и поддержания необходимого уровня потенциала трубопровода. Такие системы играют важную роль в обеспечении надежной защиты газопроводов от коррозии и продлении их срока службы [1].

Применение различных материалов для протекторов, таких как магний, алюминий, цинк и другие сплавы, позволяет выбирать подходящий протектор в зависимости от конкретных условий эксплуатации и требований к защите трубопровода. Установка протекторов в группах и их соединение с катодным выходом или непосредственно с трубопроводом с использованием кабелей или проводов обеспечивает создание электрической цепи, необходимой для формирования защитного потенциала на поверхности трубопровода. Также важно отметить, что использование заполнителя вокруг протекторов помогает уменьшить переходное сопротивление и повысить эффективность работы протекторов. Это позволяет обеспечить более равномерное распределение защитного потенциала вокруг трубопровода. В целом, протекторная защита представляет собой важный инструмент для обеспечения надежной защиты газопроводов от коррозии, особенно на участках, где катодная защита неэффективна или недоступна [1].

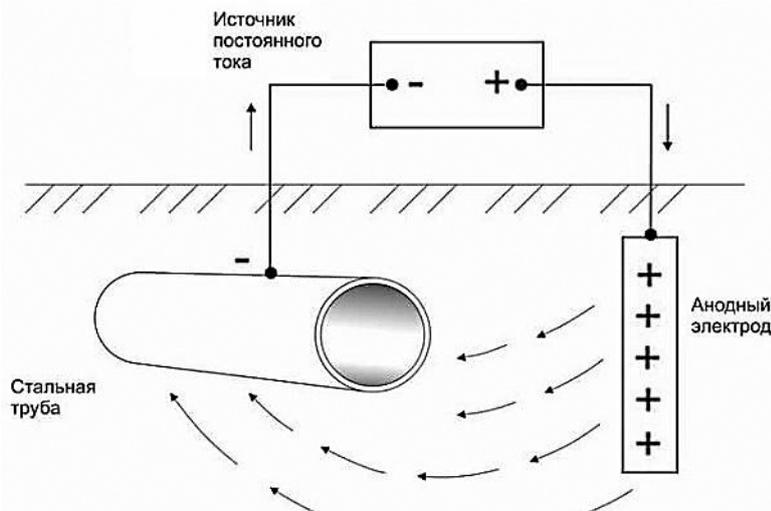


Рисунок 1. Катодная защита трубопроводов от коррозии

Источник: взято из работы [4]

В этом методе используется внешний источник тока для создания защитного потенциала на поверхности металла, чтобы предотвратить коррозию. Это означает использование внешнего электрического тока от отрицательного полюса для поляризации катодных участков коррозионных элементов. Это приводит к увеличению потенциала до анодных значений, что помогает предотвратить коррозию. Затем положительный полюс источника тока прикрепляется

к аноду, что дополнительно увеличивает защитный потенциал и минимизирует коррозию защищаемого объекта. Можно сделать вывод, что описывается метод активной катодной защиты, который использует внешний источник тока для создания защитного потенциала на поверхности металла. Этот метод может быть эффективным для защиты металла от коррозии в тех случаях, когда металл не имеет склонности к пассивации [2].



Рисунок 2. Протекторная защита  
Источник: взято из работы [4]

Данный метод предполагает подсоединение к защищаемому металлу другого металла с более высоким электроотрицательным потенциалом, который называется анодом. В результате анод будет корродировать вместо защищаемого металла. Процесс коррозии анода является жертвенным процессом, который предотвращает коррозию защищаемого металла. Когда анод полностью корродирует, его необ-

ходимо заменить на новый. Этот метод защиты часто используется для защиты подземных трубопроводов, судовых корпусов и других металлических конструкций, которые находятся в агрессивной среде. Гальваническая защита может быть эффективным способом предотвращения коррозии, особенно в случаях, когда другие методы неэффективны или неудобны [2].

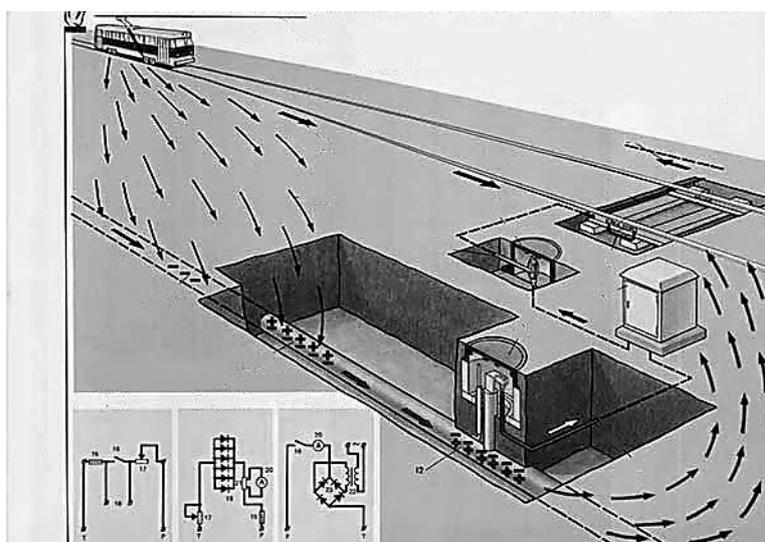


Рисунок 3. Электродренажная защита  
Источник: взято из работы [4]

Метод предусматривает дренаж (отвод) блуждающих токов с защищаемой конструкции на их источник или специальное заземление [2].

В результате анализа литературы о различных видах коррозии газового оборудования можно заключить, что каждый метод защиты имеет свои преимущества и недостатки. Зная эти характеристики, можно выбрать наиболее эффективный метод защи-

ты от коррозии для конкретных участков газовых сетей и трубопроводов, что позволит предварительно определить их надежность и эффективность в эксплуатации. Данные к исследованию будут приведены при выполнении ВКР на тему: «Исследование процесса разрушения газового оборудования под действием коррозии».

### **Литература**

1. Боков Л. А. О применении сталей повышенной коррозионной стойкости для промышленного оборудования газоконденсатных месторождений // *Коррозия и защита в нефтегазовой промышленности*. Том 1 – 1967. – С. 12–15.
2. Бебей Ю. И., Сопрунок Н. Г. Защита стали от коррозионно-механического разрушения. – Киев: Техника, 1981. – 126 с.
3. Герцог Э. Коррозия сталей в сероводородной среде // *Коррозия металлов в жидких и газообразных средах*. – М.: Металлургия, 1964. – С. 315–340.
4. Махинько В. С., Афанасьев В. Л., Ляшенко А. М. Аспекты реализации электрохимической защиты трубопровода от коррозии для оптимальной работы электротехнической системы нефтеперекачивающей станции // *Булатовские чтения*. – 2020. – Т. 4. – С. 111–113.
5. Шевцов В. Д. Коррозионные разрушения насосно-компрессорных труб в скважинах Северного Дагестана // *Коррозия и защита в нефтегазовой промышленности*. Том 9. – 1974. – С. 28–30.
6. Kermani M., Harrop D. (1995) The Impact of Corrosion on the Oil and Gas Industry. *SPE Production & Facilities*, Vol. 11, pp. 186–190. –<https://doi.org/10.2118/29784-PA>. (In Eng.).
7. Rahuma M. N., Kannan M. B. (2014) Corrosion in Oil and Gas Industry: A Perspective on Corrosion Inhibitors. *Journal of Material Sciences & Engineering*, Vol. 3, Is. 3, pp. 1–1. – <https://doi.org/10.4172/2169-0022.1000E110>. (In Eng.).

Статья поступила в редакцию: 18.05.2023; принята в печать: 31.05.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 004.413.4

### ОСОБЕННОСТИ РЕЙТИНГОВЫХ СИСТЕМ В АНАЛИЗЕ РИСКОВ

**Атапина Ольга Андреевна**, студент, специальность 38.05.01 Экономическая безопасность, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: atapina.99@mail.ru

**Шишова Татьяна Сергеевна**, студент, специальность 38.05.01 Экономическая безопасность, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: shishovatatiana@icloud.com

Научный руководитель: **Левин Владимир Сергеевич**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: vslevin@mail.ru

***Аннотация.** Особенности рейтинговых систем в анализе рисков являются важной темой в области финансов, в которой рассматриваются различные характеристики, компоненты рейтинговых систем, используемых для оценки рисков, связанных с финансовыми инструментами. В связи с возрастающей сложностью финансовых рынков и растущей важностью управления рисками в современной бизнес-среде эта тема имеет большое значение для профессионалов финансовой отрасли, включая инвесторов, кредиторов, аналитиков и регулирующие органы. Целью темы «Особенности рейтинговых систем в анализе рисков» является подчеркивание важности рейтинговых систем в финансовом секторе, особенно в контексте принятия решений инвесторами, кредиторами и финансовыми учреждениями. Актуальность выбранной темы определяется тем, что рейтинговые системы играют решающую роль в анализе рисков. Основная роль рейтинговых систем заключается в предоставлении стандартизированного и последовательного способа оценки рисков в организации, отрасли. Рейтинговые системы помогают идентифицировать потенциальные опасности, оценивать вероятность возникновения и измерять тяжесть последствий, которые могут возникнуть в результате выявленных опасностей. Тема дает более глубокое понимание того, как можно оценить риск и управлять им, а также как заинтересованные стороны могут использовать эту информацию для принятия обоснованных решений о своей финансовой деятельности.*

***Ключевые слова:** рейтинг, система, оценка рисков, системы рисков.*

***Для цитирования:** Атапина О. А., Шишова Т. С. Особенности рейтинговых систем в анализе рисков // Шаг в науку. – 2024. – № 2. – С. 52–55.*

### FEATURES OF RATING SYSTEMS IN RISK ANALYSIS

**Atapina Olga Andreevna**, student, specialty 38.05.01 Economic security, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: atapina.99@mail.ru

**Shishova Tatiana Sergeevna**, student, specialty 38.05.01 Economic security, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: shishovatatiana@icloud.com

Research advisor: **Levin Vladimir Sergeevich**, Doctor of Economics Sciences, Professor, Professor of the Department of Accounting, Analysis and Audit, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: vslevin@mail.ru



**Abstract.** Features of rating systems in risk analysis is an important topic in the field of finance, which examines the various characteristics, components of rating systems used to assess the risks associated with financial instruments. Due to the increasing complexity of financial markets and the growing importance of risk management in today's business environment, this topic is of great importance to financial industry professionals, including investors, lenders, analysts and regulators. The purpose of the topic "Features of rating systems in risk analysis" is to highlight the importance of rating systems in the financial sector, especially in the context of decision-making by investors, lenders and financial institutions. The relevance of the chosen topic is determined by the fact that rating systems play a decisive role in risk analysis. The main role of rating systems is to provide a standardized and consistent way of assessing risks in an organization or industry. Rating systems help identify potential hazards, estimate the likelihood of occurrence, and measure the severity of consequences that may result from identified hazards. The topic provides a deeper understanding of how risk can be assessed and managed, and how stakeholders can use this information to make informed decisions about their financial activities.

**Key words:** rating, system, risk assessment, risk systems.

**Cite as:** Atapina, O. A., Shishova, T. S. (2024) [Features of rating systems in risk analysis]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 2, pp. 52–55.

Актуальность выбранной темы определяется тем, что рейтинговые системы играют решающую роль в анализе рисков. Основная роль рейтинговых систем заключается в предоставлении стандартизированного и последовательного способа оценки рисков в организации, отрасли. Рейтинговые системы помогают идентифицировать потенциальные опасности, оценивать вероятность возникновения и измерять тяжесть последствий, которые могут возникнуть в результате выявленных опасностей.

Цель статьи – подчеркнуть важность рейтинговых систем в финансовом секторе, особенно в контексте принятия решений инвесторами, кредиторами и финансовыми учреждениями.

Международным стандартом ИСО 31000-2018-02 «Менеджмент риска – Руководство» риск определяется как влияние неопределенности на поставленные цели и уточняется, что цели могут иметь различные аспекты и категории и могут применяться на различных уровнях.

Как экономическая категория, риск – это возможность, вероятность отклонения от цели, несовпадение фактического результата с намеченным в условиях объективно существующей неопределенности [5].

Рейтинговая система в анализе рисков относится к методу оценки и категоризации уровня риска, связанного с конкретной опасностью или угрозой.

В целом рейтинговые системы обеспечивают структурированный и систематический подход к оценке рисков, позволяя организациям принимать обоснованные решения об управлении рисками и стратегиях их снижения.

Рейтинговые системы в анализе рисков используются в различных отраслях, таких как: финансы, страхование, здравоохранение, строительство, транспорт и др.

В финансовой отрасли рейтинговые системы

обычно используются для оценки кредитного, рыночного и операционного рисков.

В течение последнего десятилетия в России Банком России планомерно внедряются международные принципы оценки рисков банковской деятельности на основании стандартов Базельского комитета и Международных стандартов финансовой отчетности [2].

Системы кредитных рейтингов: оценивают кредитоспособность заемщиков, включая правительства, компании и частных лиц, путем присвоения кредитного рейтинга, который указывает на вероятность дефолта по кредиту.

Системы оценки рыночного риска: они используются для оценки потенциального риска инвестиций в ценные бумаги с учетом таких факторов, как волатильность финансовых рынков, возможность изменения процентных ставок и другие макроэкономические факторы.

Системы оценки операционного риска: они оценивают потенциальные операционные риски, связанные с финансовыми учреждениями, включая риски, связанные с внутренними процедурами, системами и средствами контроля.

Страховые компании используют рейтинговые системы для оценки вероятности и серьезности потенциальных убытков, в то время как организации здравоохранения применяют рейтинговые системы для оценки рисков безопасности пациентов.

В строительной отрасли рейтинговые системы используются для оценки безопасности и экологических рисков, связанных со строительными проектами, а транспортные компании прибегают к рейтинговым системам для оценки безопасности и надежности своих транспортных средств и оборудования. Правительства также используют рейтинговые системы для оценки рисков, связанных со стихийными бедствиями, пандемиями и другими типами кризисов.

Некоторые примеры рейтинговых систем, используемых за рубежом в анализе рисков, включают кредитные рейтинги Standard & Poor's для финансовых учреждений и государственного долга, систему Global Risk Rating для строительных проектов, методологию Европейского центра профилактики и контроля заболеваний для оценки рисков вспышек инфекционных заболеваний и систему оценки тяжести пандемии Всемирной организации здравоохранения.

Обобщение отечественной и зарубежной литературы позволяет сформулировать ряд требований к построению рейтинговой оценки:

- комплексная оценка всех финансовых и нефинансовых факторов риска;
- учет отраслевой специфики деятельности контрагента и оценка системных факторов риска;
- оценка динамики факторов, влияющих на финансовое состояние контрагента;
- мониторинг (регулярная оценка) рейтинга с учетом вновь появляющейся информации [4].

В России рейтинговые системы также широко используются для анализа рисков в различных отраслях и секторах. Некоторые из наиболее распространенных рейтинговых систем, используемых в России, включают:

- кредитно-рейтинговые агентства. В России существует несколько кредитно-рейтинговых агентств, таких как АКРА, «Эксперт РА» и «РусРейтинг», которые присваивают кредитные рейтинги банкам, финансовым учреждениям и корпорациям на основе их финансовой устойчивости и кредитоспособности;
- рейтинг страхового риска. Страховые компании в России используют системы рейтинга риска для оценки и управления рисками, связанными со страхованием различных активов, таких как имущество, транспортные средства и физические лица;
- рейтинг экологических рисков. Рейтинговые системы используются в России для оценки экологических рисков, связанных с промышленными проектами, такими как бурение нефтяных и газовых скважин, добыча полезных ископаемых и строительство;
- оценка риска для здоровья. В организациях здравоохранения в России системы оценки риска используются для анализа безопасности пациентов и предотвращения врачебных ошибок;
- рейтинг безопасности транспорта. Российское правительство использует рейтинг безопасности транспорта для оценки безопасности и надежности различных видов транспорта, таких как воздушный, автомобильный и железнодорожный;
- рейтинг кризисного риска. В ответ на пандемию COVID-19 Правительство России создало сис-

тему рейтинга кризисного риска для оценки рисков, связанных с распространением вируса, и принятия соответствующих мер.

Виды рейтинговых систем:

- количественные рейтинговые системы. Это рейтинговые системы, основанные на статистических моделях, рыночных данных и финансовой отчетности для оценки риска. В этих системах такие факторы, как финансовые коэффициенты, прибыльность, ликвидность и кредитное плечо, используются для получения оценки уровня риска. Большинство кредитных рейтинговых систем основано на количественных и качественных оценках [6];
- качественные рейтинговые системы. Эти рейтинговые системы включают использование мнений экспертов, исследований рынка и других субъективных данных для оценки рисков. Качественные рейтинговые системы часто используются, когда отсутствуют исторические данные или, когда данные могут неадекватно отражать риск;
- составные рейтинговые системы. Они сочетают в себе как количественные, так и качественные рейтинговые системы. Эти рейтинговые системы обеспечивают всестороннее представление о риске и могут выявлять тенденции, другие важные факторы риска;
- внутренние рейтинговые системы. Это рейтинговые системы, которые разрабатываются и используются финансовыми учреждениями для оценки кредитоспособности своих заемщиков. Внутренние рейтинговые системы используют сочетание количественных и качественных факторов для выставления оценки каждому заемщику;
- внешние рейтинговые системы. Они разрабатываются независимыми рейтинговыми агентствами и оценивают кредитоспособность или риски, связанные с инвестициями, ценными бумагами и финансовыми учреждениями.

Так в чем же заключаются особенности рейтинговых систем?

1. Шкала. Рейтинговые системы обычно используют числовую или качественную шкалу для оценки риска. Эта шкала может варьироваться от низкой до высокой или может быть выражена в терминах вероятности или серьезности. То есть представляют собой простую числовую шкалу (например, от 1 до 10) или более сложную рейтинговую систему с несколькими уровнями.
2. Факторы риска: рейтинговые системы учитывают различные факторы риска, такие как вероятность возникновения события, возможные последствия события и общее влияние на организацию.
3. Объективность. Рейтинговые системы должны быть объективными и последовательными. Они

должны основываться на установленных критериях и не зависеть от субъективных мнений или убеждений.

4. Гибкость. Рейтинговые системы должны быть достаточно гибкими, чтобы приспосабливаться к изменениям риска с течением времени. Их следует пересматривать и обновлять по мере необходимости, чтобы отражать изменения в среде или организации.

5. Прозрачность. Рейтинговые системы должны быть прозрачными и четко доведены до сведения всех заинтересованных сторон. Пользователи должны

иметь возможность понять, как присваиваются рейтинги и какие факторы учитываются.

6. Стандартизация. Системы рейтинга должны быть стандартизированы и последовательно применяться во всей организации. Это помогает обеспечить последовательность и сопоставимость оценок рисков.

Таким образом, использование рейтинговых систем в анализе рисков улучшает процесс принятия решений, повышает эффективность работы и помогает организациям лучше распределять ресурсы для управления рисками.

### Литература

1. Боровкова В. А. Управление рисками в торговле. – СПб.: Питер, 2004. – 288 с.
2. Зубкова С. В. Проблемы оптимизации затрат коммерческих банков при оценке кредитного риска и новации в области регулирования банковской деятельности в России // Финансовые рынки и банки. – 2019. – № 3. – С. 35–38.
3. Карминский А. М., Пересецкий А. А., Петров А. Е. Рейтинги в экономике: методология и практика. – М.: Финансы и Статистика, 2005. – 240 с.
4. Поморина М. А., Синева И. С., Шевченко Е. С. Использование рейтинговых моделей в системе оценки кредитного риска // Банковское кредитование. – 2013. – № 5. – С. 32–38.
5. Рыхтикова Н. А. Анализ и управление рисками организации: учебное пособие. – 3-е изд. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 248 с.
6. Черненко В. А., Шведова Н. Ю. Антикризисное управление : учебник и практикум для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 459 с.
7. Шаталова Е. П., Шаталов А. Н. Оценка кредитоспособности заемщиков в банковском риск-менеджменте: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит». – М.: КноРус, 2011. – 166 с.

Статья поступила в редакцию: 15.05.2023; принята в печать: 31.05.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

УДК 330.342.2

## ВОЗНИКНОВЕНИЕ МОНОПОЛИЙ В ДОРЕВОЛЮЦИОННОЙ РОССИИ И ИХ РЕГУЛИРОВАНИЕ

**Баркова Елена Александровна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории, региональной и отраслевой экономики, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: elebar\_02@mail.ru

**Левченко Дмитрий Андреевич**, магистрант, направление подготовки 38.04.01 Экономика, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: dima.dima.levchenko@mail.ru

***Аннотация.** Статья представляет историко-экономическое исследование, раскрывающее роль государства в формировании крупного капитала дореволюционной России. Анализ проблем развития российской экономики конца XIX – начала XX веков позволяет глубже понять особенности формирования капиталистической экономики дореволюционной России, выделить устойчивые факторы ее развития. Особую актуальность историко-экономический анализ приобретает в связи с похожими тенденциями, наблюдаемыми в современной России: огосударствлением частного капитала и усилением монополизации экономики.*

*Цель статьи – раскрыть особенности появления монополистических объединений в дореволюционной России и показать роль государства в этом процессе.*

*Результаты: в статье показано, что государство в конце XIX – начале XX вв., создавая условия для индустриализации и развития частного капитала, способствовало росту монополистических объединений в дореволюционной России. Патерналистская роль государства в формировании крупного капитала препятствовала развитию института антимонопольного регулирования. Государственное регулирование монополистических объединений ограничивалось точечным регулированием цен отдельных объединений.*

*Проведенное исследование может служить основой для исследования закономерностей институционального развития российской экономики.*

***Ключевые слова:** концентрация производства, огосударствление частных компаний, монополистические объединения, ограничение конкуренции, регулирование монополий.*

***Для цитирования:** Баркова Е. А., Левченко Д. А. Возникновение монополий в дореволюционной России и их регулирование // Шаг в науку. – 2024. – № 2. – С. 56–59.*

## THE EMERGENCE OF MONOPOLIES IN PRE-REVOLUTIONARY RUSSIA AND THEIR REGULATION

**Barkova Elena Alexandrovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economic Theory, Regional and Industrial Economics, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: elebar\_02@mail.ru

**Levchenko Dmitry Andreevich**, postgraduate student, training program 38.04.01 Economics, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: dima.dima.levchenko@mail.ru

***Abstract.** The article presents a historical and economic study that reveals the role of the state in the formation of large capital in pre-revolutionary Russia. Analysis of the problems of development of the Russian economy at the end of the 19th and beginning of the 20th centuries allows us to better understand the features of the formation of the capitalist economy of pre-revolutionary Russia and to highlight sustainable factors of its development. Historical and economic analysis is of particular relevance in connection with similar trends observed in modern Russia: the nationalization of private capital and increased monopolization of the economy.*

*The purpose of the article is to reveal the features of the emergence of monopolistic associations in pre-revolutionary Russia and show the role of the state in this process.*



*Results.* The article shows that the state at the end of the 19th – beginning of the 20th centuries, creating conditions for industrialization and the development of private capital, contributed to the growth of monopolistic associations in pre-revolutionary Russia. The paternalistic role of the state in the formation of large capital hampered the development of the institution of antimonopoly regulation. State regulation of monopolistic associations was limited to targeted regulation of prices of individual associations.

The conducted research can serve as the basis for studying the patterns of institutional development of the Russian economy.

**Key words:** concentration of production, nationalization of private companies, monopolistic associations, restriction of competition, regulation of monopolies.

**Cite as:** Barkova, E. A., Levchenko, D. A. (2024) [The emergence of monopolies in pre-revolutionary Russia and their regulation]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 2, pp. 56–59.

*Актуальность:* совокупность проблем, рассматриваемых экономистами, касается различных аспектов жизнедеятельности общества. При этом статус актуальных, особенностей социально-экономического развития общества, вне зависимости от исторической эпохи, применялся лишь к определенному перечню вопросов и проблем. К указанной группе следует отнести проблему монополизации экономики и роли государства в данном процессе.

Ретроспективный анализ проблемы монополизации и становления института антимонопольного регулирования имеет институциональное значение и представляет интерес в связи с происходящими тенденциями монополизации и огосударствления, которые наблюдаются в современной отечественной экономике.

*Цель* – раскрыть особенности формирования монополистических объединений в дореволюционной России; показать, что политика индустриализации, проводимая в дореволюционной России, способствовала возникновению монополистических объединений и явилась ограничительным фактором становления института антимонопольного регулирования в отечественной экономике первой половины XX века.

В капиталистической экономике становление института антимонопольного регулирования тесно связано с проблемой усиления рыночной концентрации и возникновением монополистических объединений. Тенденции к монополизации наблюдаются в развитой капиталистической экономике конца XIX – начала XX века, они возникают вследствие технологических изменений и отраслевой конкуренции. Именно в данный период происходит становление института антимонопольного регулирования в развитых капиталистических странах, особенности развития национальной экономики обуславливают специфику антимонопольного регулирования стран.

Преодоление отсталости экономического развития России, сокращение разрыва между Россией и более развитых стран Европы, стало основной задачей российского правительства XIX – начала XX века. Являясь страной с догоняющим развитием, Россия обладала определенным преимуществом. Преимущество отсталости российской экономики XIX – начала XX века заключалось в том, что технологические и институциональные инновации могут быть заимствованы у развитых стран, имеющих опыт антимонопольного регулирования.

В российской экономике конца XIX – начала XX века процессы монополизации и государственного регулирования носили превратный характер: в отличие от США и европейских стран монополии в российской экономике возникают при значительном участии государства. Монополизация российской экономики, сращивание государства с частным капиталом препятствует развитию антимонопольного законодательства.

Концентрация производства и монополизация российской промышленности конца XIX – начала XX века происходят неравномерно в различных отраслях экономики. Монополистические объединения возникают в стратегически важных отраслях российской экономики при значительном участии государства: металлургия, транспорт, машиностроение, нефтяная и сахарная промышленность.

Усиление концентрации производства и появление монополистических объединений было вызвано действием ряда факторов: иностранными инвестициями<sup>1</sup> (нефтедобывающая промышленность), протекционистской торговой политикой (в частности, высоким уровнем импортных тарифов: в России импортные пошлины были значительно выше, чем в других странах и составляли 33%) и огосударствлением частного капитала. К последнему фактору мы относим ситуацию, при которой государство устанавливает контр-

<sup>1</sup> С 1893 г. по 1900 г. иностранные инвестиции в российскую экономику увеличились в 4,6 раза, в то время как общее количество внутренних и внешних капиталовложений за этот же период выросло в 2,7 раза. В начале XX века удельный вес иностранных вложений в совокупной массе капиталов повысился с 27% до 45% [2].

оль над отдельными стадиями воспроизводства частного капитала, что находит отражение в росте государственных инвестиций, предоставлении государственных преференций отдельным монополистическим объединениям, увеличении государственных заказов.

Выделенные факторы имели отличное значение в различных отраслях и секторах российской экономики конца XIX – начала XX вв. Так, рост иностранных инвестиций наблюдался в отдельных отраслях российской экономики в период снижения таможенных тарифов (с 1905–1914 гг.).

Российское правительство оказало значительное влияние на промышленную деятельность и формирование крупного капитала, особенно в период экономического подъема 1910–1914 гг. В отличие от капиталистических стран (Англии, США) монополистические объединения в российской экономике возникают не вследствие технологического прогресса, а в результате патернализма государства. Исследуя российскую экономику дореволюционной России, зарубежные экономисты отмечают, что в такой отсталой стране, как Россия, где не были развиты технологии, а частный капитал и институт предпринимательства развивается под покровительством государства, частная инициатива не могла стимулировать индустриализацию. Государство заменило недостающие факторы, взяв на себя роль потребителя и ведущего инвестора российской промышленности [7]. Именно государство, проводя индустриализацию, способствует возникновению монополистических объединений в российской экономике. Так, в 1880 г. возникают монополии в металлургической отрасли и транспортного машиностроения, которые поддерживались государством [3]. Также государство поддерживает создание картелей и синдикатов, тем самым, создавая условия для развития железнодорожного строительства.

Особенности формирования крупного капитала в дореволюционной России обуславливают фрагментарность и противоречивость политики государственного регулирования монополий. Институциональной основой государственного регулирования являлись отдельные правовые нормы, регулирующие практику ограничения конкуренции, которые не были объединены в одном акте.

В конце XIX века борьба с монополистическими объединениями была направлена на противодействие завышению цен, прежде всего, монополистических объединений, которые поставляли продукцию

государственным структурам. Институциональной основой такого регулирования являлись статьи 913 и 1180 Уложения о наказаниях<sup>2</sup>. Деятельность других монополистических объединений государство не регулировало, считая, что их создание способствует развитию предпринимательства и приспособлению деятельности предпринимательских структур (без помощи государства) к условиям рынка [3].

Кризисные процессы 1900–1903 способствовали росту промышленной концентрации. К началу XX в. в России уже действовало ~ 140 монополистических объединений в 45 отраслях промышленности [4]. В российской экономике были представлены монополистические объединения практически всех видов, но наибольшее распространение получили картели и синдикаты. Кризис способствовал распространению синдикатов в тяжелой и строительной промышленности, картелей – в текстильной, пищевой промышленности. Монополизация была свойственна ведущим отраслям промышленности: в одних отраслях появлялись крупные промышленные объединения, в других – монополии возникали в отдельных видах производств. К примеру, в рамках промышленности стройматериалов монополией являлся выпуск цемента, в рамках пищевой промышленности – сахарорафинадное производство.

Крупные монополистические объединения контролировали российский рынок, ограничивая выпуск, что приводило к росту цен. Например, с 1905–1914 гг. синдикат «Продуголь», ограничивая производство и сбыт угля, добился повышения цен в 2 раза. В результате такой политики народное хозяйство стало испытывать недостаток в топливе и парализующее влияние чрезвычайно высоких цен.

Синдикаты и картели монополизировали сферу государственных и частных заказов, контролируя внутренний рынок. В начале XX века большинство российских отраслей и транспорт контролировались крупнейшими монополистическими объединениями, что привело к росту цен.

Деятельность крупных монополистических объединений в дореволюционной России практически никак не регулировалась. Судебная практика борьбы с монополистическими объединениями развивалась крайне медленно. Это было связано с тем, что вопрос о последствиях монопольных соглашений не был решен концептуально. Ученые того времени не могли дать однозначный ответ на вопрос о том, при-

<sup>2</sup> Статья 1180 Уложения о наказаниях предусматривала лишение свободы «зачинщиков» за «стачку торговцев или промышленников для возвышения цены... необходимой потребности товаров, или для непомерного понижения сей цены, в намерении стеснить действия привозящих или доставляющих сии товары, а чрез то и дальнейшему в большем количестве привозу» (1866 г.). Статья 913 Уложения устанавливала ответственность не только зачинщиков, но и иных участников стачки (сделки, соглашения) к возвышению цен на предметы продовольствия [1].

водят ли картели к потерям общественного благосостояния или же их возникновение позволяет смягчить деструктивные последствия чистой конкуренции. К тому же, как мы обращали внимание, государство покровительствовало некоторым монополистическим объединениям.

В XX веке изучению последствий образования монополистических объединений и разработке рекомендаций по их регулированию способствовали правительственные мероприятия. На протяжении десятилетия (1903-1913) проводились сенаторские ревизии, выявившие злоупотребления монополистических объединений, выводы которых обусловили постановку проблемы государственного регулирования монополий.

В 1910 году на заседании Министерства торговли и промышленности «Совещания о трестах и синдикатах» с участием торговли и промышленности, было проведено анкетирование крупных монополисти-

ческих объединений производителей и выработаны меры ограничения деятельности монополистических объединений [5]. Эти меры включали в себя:

- рекомендации о размещении государственных заказов (государственные заказы должны размещаться только в монополистических объединениях, не использующих свое монопольное положение);
- снижение импортных тарифов для зарубежных предприятий.

Вместе с тем, разработанные на заседании Министерства торговли и промышленности меры ограничения деятельности монополистических объединений в большей части носили рекомендательный характер [6]. Несмотря на обоснованную необходимость регулирования монополистических объединений в российской экономике начала XX века, их деятельность практически не ограничивалась со стороны государства. Государственная антимонопольная политика носила точечный и фрагментарный характер.

#### Литература

1. Жабагинов Р. А. Исторический очерк уголовно-правовой охраны конкуренции // Вестник Академии экономической безопасности МВД России. – 2010. – № 12. – С. 128–130.
2. Косторниченко В. Н. Иностраный капитал в нефтяной промышленности дореволюционной России: к разработке периодизации процесса // Экономическая история: Обзорные Выпуски 10 / Под ред. Л. И. Бородкина. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – С. 46–68.
3. Левкин Н. В., Верешко С. С. Ключевые этапы развития института антимонопольного регулирования в дореволюционной России // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2019. – № 1(36). – С. 19–25. – <https://doi.org/10.18323/2221-5689-2019-1-19-25>.
4. Погребинская В. А. Вторая промышленная революция // Экономический журнал. – 2005. – № 2(10). – С. 183–285.
5. Северьянов О. И. Правовое регулирование деятельности предпринимательских союзов в России (конец XIX в. – начало XX в.) // Казанская наука. – 2015. – № 5. – С. 55–64.
6. Серегин Д. И. Становление законодательства о защите конкуренции в России // Вестник Университета имени О. Е. Кутафина (МГЮА). – 2017. – № 9(37). – С. 29–37. – <https://doi.org/10.17803/2311-5998.2017.37.9.029-037>.
7. Gatrell P. (1982) Industrial Expansion in Tsarist Russia, 1908–14. *The Economic History Review, New Series*. Vol. 35, No. 1, pp. 99–110.

Статья поступила в редакцию: 11.04.2024; принята в печать: 31.05.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

УДК 330.322.54

## ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЫНКА УГЛЕРОДНЫХ ЕДИНИЦ В РОССИИ

**Бутузова Ирина Петровна**, студент, специальность 38.05.01 Экономическая безопасность, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: 2abloko.mari@mail.ru

Научный руководитель: **Левин Владимир Сергеевич**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: vslevin@mail.ru

***Аннотация.** В условиях декарбонизации экономики появляются новые вызовы и угрозы, связанные с глобальным потеплением и увеличением «углеродного следа», что требует корректировки имеющихся стратегий развития, делает актуальными появление рынков углеродных единиц и инструментов их регулирования.*

*Результатами проведенного исследования выступает разработка методологии оценки загрязнений в регионах России, разделение регионов на группы по уровню загрязнения и предложение рекомендаций по развитию рынка углеродных единиц в российских регионах. Практическая значимость работы заключается в методическом подходе к оценке и регулированию рынка углеродных единиц в России.*

*Дальнейшие исследования автора будут направлены на совершенствование методов анализа устойчивого развития, а также разработку рекомендаций по оценке и анализу ESG-рисков.*

**Ключевые слова:** рынок углеродных единиц, углеродное регулирование, углеродный налог.

**Для цитирования:** Бутузова И. П. Перспективы формирования рынка углеродных единиц в России // Шаг в науку. – 2024. – № 2. – С. 60–67.

## PROSPECTS FOR THE FORMATION OF A CARBON UNITS MARKET IN RUSSIA

**Butuzova Irina Petrovna**, student, specialty 38.05.01 Economic security, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: 2abloko.mari@mail.ru

Research advisor: **Levin Vladimir Sergeevich**, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Accounting, Analysis and Audit, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: vslevin@mail.ru

***Abstract.** In the context of decarbonization of the economy, new challenges and threats associated with global warming and an increase in the «carbon footprint» are emerging, which requires adjustments to existing development strategies, makes the emergence of carbon unit markets and instruments for their regulation relevant.*

*The results of the conducted research are the development of a methodology for assessing pollution in the regions of Russia, the division of regions into groups according to the level of pollution and the proposal of recommendations for the development of the market of carbon units in the Russian regions. The practical significance of the work lies in the methodological approach to the assessment and regulation of the carbon units market in Russia.*

*Further research by the author will be aimed at improving methods for analyzing sustainable development, as well as developing recommendations for assessing and analyzing ESG risks.*

**Key words:** carbon unit market, carbon regulation, carbon tax.

**Cite as:** Butuzova, I. P. (2024) [Prospects for the formation of a carbon units market in Russia]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 2, pp. 60–67.

Главной причиной формирования рынка углеродных единиц в России является сильная зависимость доходов страны от нефти, в связи с чем она может

столкнуться с риском негативных последствий, связанных с отказом потребителей, большинство которых составляют зарубежные партнеры, от загрязня-



ющих планету видов энергии.

Некоторые страны приняли решение о разрушении монополии на ископаемые топлива в определенных сферах или полном их замещении в ближайшем будущем. Например, Великобритания и страны Скандинавии объявили о запрете на продажу автомобилей с двигателями внутреннего сгорания с 2025 по 2030

годы, некоторые страны Западной Европы отказываются от угольной энергетики.

Таким образом, уже в настоящее время мы наблюдаем тенденцию к снижению выбросов CO<sub>2</sub> по сравнению с 2000 г. (рисунок 1), что свидетельствует о переходе на экологические ресурсы [7].

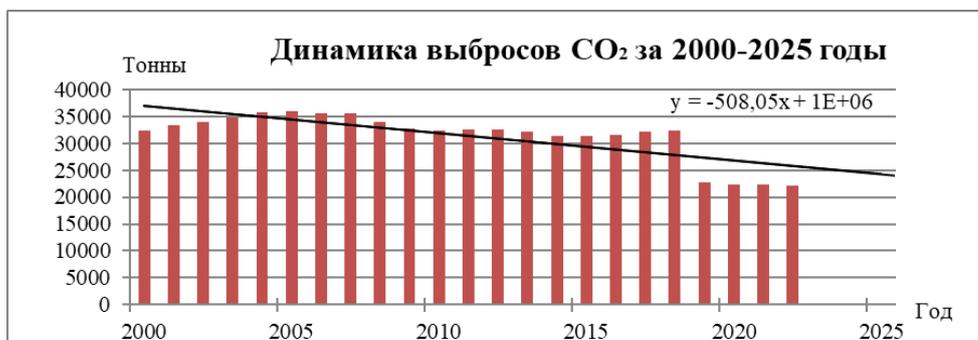


Рисунок 1. Динамика выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу в РФ за 2000–2025 годы

Источник: разработано автором на основе статистического бюллетеня 2023 г.<sup>1</sup>

Введение обязательных инструментов и систем углеродного регулирования создает рамки для учета углеродного следа импортированных товаров, начинают создавать трансграничные системы углеродного регулирования. Данные меры поддерживают и главные экономические партнеры России, например, Казахстан.

Данная система в значительной степени связана с ценой углерода и обеспечивает преимущества для

товаров с низким уровнем углеродного следа и соответствующей верифицированной оценкой.

Согласно расчетам Минфина РФ за 2022 г. (рисунок 2) влияние трансграничных систем углеродного регулирования (ТУР), введенных ЕС на российские компании в рамках международной торговли, значительно возросло и оказывает существенную роль в формировании цены экспортного продукта.



Рисунок 2. Платежи российских субъектов экономики в рамках механизма ТУР ЕС, млрд евро

Источник: взято из статьи «Рубанов И. Концепция развития углеродного рынка в России: как эффективно использовать передовую международную практику?» // Биржевой вестник – 2024. – № 1. – С. 32–37.

<sup>1</sup> Основные показатели охраны окружающей среды: статистический бюллетень // Федеральная служба государственной статистики (Росстат) – М.: 2023. – 105 с.

Таким образом, без адаптации к процессу декарбонизации может увеличиться вероятность кризисных явлений в российской экономике в долгосрочной перспективе. Эти явления могут проявляться в снижении или стагнации ВВП и сокращении экспорта [4].

Увеличение выпуска парниковых газов компаниями может быть ограничено государством, однако подобное решение может негативно отразиться на бизнесе и всей экономике. Именно поэтому появились углеродные рынки, где углеродные единицы могут быть куплены или проданы. Суть таких рынков заключается в экономическом механизме сокращения выбросов парниковых газов. Рынки CO<sub>2</sub> дают возможность компаниям более плавно перейти на экологически чистые технологии и при необходимости даже получить с этого прибыль.

В настоящее время существуют регулируемый и добровольный углеродные рынки. Регулируемый рынок контролирует правительство, устанавливая различные квоты и налоги на выбросы парниковых газов для предприятий.

Углеродный налог взимается за выбросы компаний, превышающие установленные лимиты. В странах с регулируемым углеродным рынком предприятия могут покупать углеродные единицы, чтобы соответствовать ограничениям. В России операции, связанные с углеродными единицами, жестко регламентированы, все участники рынка должны быть зарегистрированы в государственном реестре, который также содержит информацию о выпущенных единицах и сделках с ними. Это позволяет контролировать выбросы парниковых газов и мероприятия по их сокращению.

Добровольный углеродный рынок позволяет организациям выполнять климатические проекты и генерировать углеродные единицы, которые другие участники могут приобрести. Углеродная единица, известная также как квота на выбросы парниковых газов, представляет собой единицу измерения, используемую для оценки и торговли выбросами парниковых газов. Она служит инструментом в рамках регулирования климатической политики и управления изменением климата. Одна углеродная единица равна 1 т. CO<sub>2</sub> – эквивалента.

Добровольный углеродный рынок не является обязательным и преимущественно используется для улучшения имиджа компаний. Не имея обязательного регулирования, он оказывает ограниченное влияние на сокращение выбросов в глобальном масштабе. Правительства редко признают торговлю углеродными единицами на таком рынке для пересчета обязательных квот на выбросы.

Рекомендуется обратить внимание на использование механизмов биржевой торговли при формировании углеродного рынка. Для обеспечения прозрачности и формирования рыночных бенчмарков необходимо предусмотреть обязательное использование этих механизмов в регулируемом сегменте рынка. Рыночный бенчмарк в углеродной повестке – это норматив, используемый для оценки или измерения уровня выбросов парниковых газов, эффективности сокращения углеродного следа или достижения целей по климатической политике. Он может быть представлен в виде определенного уровня углеродных выбросов на единицу продукции, энергии или других параметров, а также в форме рекомендаций или требований, которым компании или отрасли должны соответствовать [2].

По результатам восьми месяцев 2023 года Индия и Китай оказались в лидирующем положении в списке стран с наибольшим количеством зарегистрированных проектов, направленных на снижение выбросов парниковых газов. Доля этих двух стран составляет 29% и 24% соответственно от общего числа углеродных проектов, которое уже превысило 2000. На третьем месте с заметным отставанием от лидеров находится Турция [9].

В России опыт функционирования рынка углеродных единиц не велик, так как создание данного экономического инструмента произошло в 2020-х годах. Основные принципы использования углеродных единиц определились в 2021 году, благодаря принятию ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов». В 2022 году были утверждены правила, регламентирующие функционирование реестра углеродных единиц в РФ, и уже 1 сентября 2022 года данный реестр начал свою работу. У компаний, принимающих участие в реестре углеродных единиц, есть возможность регистрировать на данной площадке разработанные климатические проекты, а также проводить различные сделки с углеродными единицами.

Так, летом 2023 года ПАО «РусГидро» получила 71 983 CO<sub>2</sub> – эквивалента. Компания сообщила, что углеродные единицы будут использованы для снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в рамках сахалинского эксперимента и реализованы на углеродном рынке [1].

ПАО «ЛУКОЙЛ» активно развивает солнечную, ветровую и гидроэнергетику. Один из важных проектов в 2023 году являлся запуск крупнейшего ветропарка мощностью свыше 200 мегаватт в Мурманской области. Этот проект имеет ключевое значение для развития зеленой энергетики в России.

Торговля углеродными единицами пока не особо развита в России. Первые торги состоялись в сен-

тябре 2022 года на Национальной товарной бирже, принадлежащей группе Мосбиржи. В результате первого дня торгов были заключены две сделки на общий объем 20 углеродных единиц, равных 20 тоннам  $\text{CO}_2$  – эквивалента, по цене 20 000 рублей. Сейчас в российском Реестре углеродных единиц, который управляется компанией «Контур», зарегистрированы 19 климатических проектов, с выпуском 65 601 616 углеродных единиц, а также 93 951 уже находятся в обращении.

Обязательный сегмент углеродного рынка с платежами и торговлей в России будет запущен только в 2025–2026 годах в Сахалинской области.

К концу 2025 года Сахалинская область планирует достичь углеродной нейтральности, это означает, что выбросы парниковых газов в регионе будут сравнимы или меньше, чем способность местных экосистем поглощать углерод. Если цели будут достигнуты вовремя, Сахалин может стать первым «чистым» регионом в мире. Однако углеродная нейтральность – не единственная цель. Не менее важно также испытать новые экономические подходы [3].

После реализации проекта на Сахалине возникнет вопрос о том, какие другие субъекты РФ наиболее нуждаются в экологических проектах и развитии рынка углеродных единиц. В настоящее время в России используются различные методики оценки загрязнений окружающей среды. Например, методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий, методика исчисления размеров вреда, причиненного атмосферному воздуху, методика оценки качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Несмотря на существование указанных методик, необходима разработка новой методики оценки загрязнений в регионах России, которая учитывала бы региональные особенности, трансграничный перенос загрязняющих веществ, комплексное воздействие различных видов загрязнений, и использовала современные накопленные данные, что и является целью данного исследования, достижение которой позволит обеспечить более высокий уровень экологической безопасности. Методической основой исследования выступают различные общенаучные методы.

Для достижения поставленной цели необходимо рассчитать коэффициент Херфиндаля-Хиршмана и построить кривую Лоренца, отражающую неравномерность выбросов  $\text{CO}_2$  по регионам и округам РФ. Хотя данный коэффициент используется для оценки степени рыночной концентрации отрасли, его так же можно применить для расчета уровня концентрации выбросов  $\text{CO}_2$ , заменив фирмы отрасли на регионы и округа РФ.

Формула данного коэффициента выглядит следующим образом:

$$HHI = \sum_{i=1}^n S_i^2$$

где

$S_i$  – доля  $i$ -го субъекта РФ в процентах в общем объеме выбросов  $\text{CO}_2$ .

Рассчитав данные показатели, применим метод «светофора» для цветовой идентификации получившихся значений (таблица 1), где «зеленый» (до 0,3) обозначает субъекты с низкой концентрацией выбросов  $\text{CO}_2$ , что указывает на более благоприятную экологическую ситуацию, «желтый» (от 0,3 до 1,3) выделяет субъекты с допустимой степенью концентрации выбросов  $\text{CO}_2$ , что указывает на неопределенную экологическую ситуацию, а «красный» (свыше 1,3) обозначает субъекты с достаточно высокой концентрацией выбросов загрязняющих веществ, указывая на неблагоприятную и проблемную экологическую ситуацию [6].

Таким образом, на основе проделанных расчетов можно сделать вывод, что количество регионов с низкой концентрацией выбросов по численности превышает (41) регионы с допустимыми (20) и высокими (27) пределами выбросов, что в целом свидетельствует о положительной ситуации по загрязнению окружающей среды. Однако данное преимущество не является определяющим критерием для анализа обстановки экологической проблемы в РФ, ведь превышение в 27 субъектах, на которые приходится около 73,6% от общих выбросов в атмосферу, является довольно существенным показателем.

Коэффициент Херфиндаля-Хиршмана, рассчитанный по субъектам РФ, равен 381,4, что позволяет оценить данный рынок как «низко концентрированный», потому он не требует регулирования со стороны государства. Однако необходимо понимать, что расчет данного показателя по субъектам не может в полной мере оценить степень выбросов  $\text{CO}_2$ . Новые присоединенные территории по имеющимся данным характеризуются низкими выбросами  $\text{CO}_2$  в атмосферу. Это выглядит сомнительно и не может быть в действительности, так как они являются промышленно развитыми, например, в ДНР, доля металлургической промышленности составляет 82,1%. Потому выбросы  $\text{CO}_2$  в этих территориях не могут быть низкими. Таким образом, необходимо укрупнить выборку и рассчитать коэффициент Херфиндаля-Хиршмана по округам РФ в динамике за 2010 и 2022 годы.

Таблица 1. Типологическая группировка субъектов РФ в зависимости от выбросов CO<sub>2</sub>

Группировочный признак	Доля в процентах от общего объема выбросов по регионам	Регионы
Низкая концентрация («зеленый» уровень)	менее 0,3	<u>Области:</u> Херсонская, Запорожская, Ульяновская, Орловская, Пензенская, Костромская, Калининградская, Ивановская, Калужская, Курганская, Магаданская, Псковская, Смоленская, Брянская, Курская, Новгородская, Сахалинская, Тверская, Ярославская, Владимирская. <u>Края:</u> Камчатский. <u>Автономные области:</u> Еврейская. <u>Республики:</u> Луганская, Донецкая, Алтай, Кабардино-Балкарская, Тыва, Калмыкия, Карачаево-Черкесская, Ингушетия, Северная Осетия-Алания, Адыгея, Чувашская, Марий Эл, Дагестан, Крым, Мордовия, Чеченская. <u>Автономные округа:</u> Чукотский, Ненецкий. <u>Город:</u> Севастополь.
Средняя концентрация («желтый» уровень)	0,3–1,3	<u>Области:</u> Рязанская, Астраханская, Архангельская, Мурманская, Кировская, Тульская, Амурская, Белгородская, Воронежская, Тюменская, Омская, Томская, Нижегородская. <u>Республики:</u> Хакасия, Бурятия, Карелия, Удмуртская. <u>Края:</u> Забайкальский, Хабаровский. <u>Город:</u> Санкт-Петербург.
Высокий уровень концентрации («красный» уровень)	Более 1,3	<u>Области:</u> Ростовская, Саратовская, Новосибирская, Ленинградская, Волгоградская, Самарская, Липецкая, Московская, Вологодская, Оренбургская, Челябинская, Иркутская, Свердловская, Кемеровская. <u>Республики:</u> Саха, Коми, Татарстан, Башкортостан. <u>Края:</u> Приморский, Ставропольский, Пермский, Краснодарский, Алтайский, Красноярский. <u>Автономный округ:</u> Ямало-Ненецкий, Ханты-Мансийский. <u>Город:</u> Москва.

Источник: разработано автором на основе статистического бюллетеня 2023 г.<sup>2</sup>

Таблица 2. Расчет коэффициента Херфиндаля-Хиршмана по округам РФ за 2010 и 2022 г.

№	Наименование субъекта РФ	Выбросы CO <sub>2</sub> (тысяч тонн) в 2010 году	В процентах к итогу	Выбросы CO <sub>2</sub> (тысяч тонн) в 2022 году	В процентах к итогу	Тпр выбросов CO <sub>2</sub> в процентах
1	Центральный ФО	5067	12,2	2693,3	15,7	-46,9
2	Северо-Западный ФО	3584,3	9,2	2039,5	11,1	-43,1
3	Южный ФО	1689,3	5,7	1261,5	5,2	-25,3
4	Северо-Кавказский ФО	1169,1	2,7	595,1	3,6	-49,1
5	Приволжский ФО	5022,2	14,9	3319,2	15,5	-33,1
6	Уральский ФО	6456,1	18,2	4032,8	20	-37,5
7	Сибирский ФО	7783	30,0	6670,8	24,1	-14,3
8	Дальневосточный ФО	1532,9	7,2	1592,6	4,7	3,9
9	РФ	32303,9	100	22204,7	100	-31,2

Источник: разработано автором на основе статистических бюллетеней 2011 и 2023 гг.<sup>3,4</sup>

<sup>2</sup> Основные показатели охраны окружающей среды : статистический бюллетень // Федеральная служба государственной статистики (Росстат) – М.: 2023. – 105 с.

<sup>3</sup> Основные показатели охраны окружающей среды : статистический бюллетень // Федеральная служба государственной статистики (Росстат) – 2011. – URL: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b\\_oxr11/IssWWW.exe/Stg/3-01.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b_oxr11/IssWWW.exe/Stg/3-01.htm) (дата обращения: 20.03.2024).

<sup>4</sup> Основные показатели охраны окружающей среды : статистический бюллетень // Федеральная служба государственной статистики (Росстат) – М.: 2023. – 105 с.

Таким образом, в течение изучаемого периода доля выбросов CO<sub>2</sub> в абсолютном выражении уменьшилась на 10 099,2 т. или на 31,2%. В целом количество выбросов загрязняющих веществ уменьшилось во всех округах РФ, однако больше всего ситуация улучшилась в Центральном федеральном округе, т.к. количество выбросов CO<sub>2</sub> снизилось на 46,8%, а ухудшилась в Дальневосточном федеральном округе, т.к. наблюдается прирост выбросов в абсолютном выражении почти на 4% или 59,7 т. Данный факт свидетельствует о высокой значимости защиты окружающей среды в России, а также об успешном проведении политики минимизации углеродного следа [8].

Таблица 3. Расчет изменения коэффициента Херфиндаля-Хиршмана и индекса Джини по округам РФ за 2010 и 2022 года

Федеральный округ	2010 год		2022 год		Абс. откл. в 2022 г. от 2010 г.	
	ННІ	KG	ННІ	KG	ННІ	KG
Северо-Кавказский ФО	13,1	2,2	7,2	2,5	-5,9	0,2
Дальневосточный ФО	22,5	4,2	51,4	5,5	28,9	1,3
Южный ФО	27,3	6	32,3	4,2	4,9	-1,8
Северо-Западный ФО	123,1	6,3	84,3	6,3	-38,7	-0,0
Приволжский ФО	241,7	5,6	223,4	5,8	-18,3	0,2
Центральный ФО	246,0	4,8	147,1	6,4	-98,9	1,6
Уральский ФО	399,4	2,9	329,9	4,4	-69,6	1,5
Сибирский ФО	580,5	0	902,5	0	322,1	0
РФ	1653,7	31,9	1778,2	35,0	124,5	3,1

Источник: разработано автором на основе статистических бюллетеней 2011 и 2023 гг.<sup>5,6</sup>

За период с 2010 по 2022 годы динамика распределения общего объема выбросов загрязняющих веществ в регионах России по федеральным округам показывает, что произошло увеличение коэффициента Херфиндаля-Хиршмана. Он приблизился к критическим значениям, что свидетельствует о необходимости вмешательства государства в данный процесс. Основная часть выбросов сконцентрирована в СФО (примерно 30%). Так же за анализируемый период времени, доля СФО увеличилась на 6%. Однако в течение последних 12 лет наблюдается тенденция к сокращению объемов выбросов CO<sub>2</sub> в количественном выражении. Структурно-динамические изменения

Для анализа динамики выбросов CO<sub>2</sub> необходимо рассчитать изменения в абсолютном выражении коэффициентов Херфиндаля-Хиршмана и Лоренца (таблица 3).

Таким образом, можно сделать следующие выводы: структура выбросов CO<sub>2</sub> в России неоднородна, большая их часть сконцентрирована в ограниченном числе регионов, где наблюдается сильная географическая и отраслевая неравномерность распределения. Согласно результатам распределения загрязняющих веществ по округам России, на половину ФО России приходится почти 75% всех выбросов загрязняющих веществ.

свидетельствуют о дальнейшем увеличении неравномерности (неравенства) экологического пространства России [5].

Индексы Джини и кривая Лоренца характеризуют приемлемый уровень равномерности распределения выбросов загрязняющих веществ между регионами в анализируемом временном интервале. Однако в динамике индекс Джини увеличивается, что свидетельствует об увеличении степени неоднородности распределения CO<sub>2</sub>. Приемлемый уровень концентрации выбросов наблюдается только в половине округов РФ, куда не входят Сибирский, Уральский, Приволжский и Центральный округа (рисунок 3).

<sup>5</sup> Основные показатели охраны окружающей среды : статистический бюллетень // Федеральная служба государственной статистики (Росстат) – 2011. – URL: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b\\_oxr11/IssWWW.exe/Stg/3-01.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b_oxr11/IssWWW.exe/Stg/3-01.htm) (дата обращения: 20.03.2024).

<sup>6</sup> Основные показатели охраны окружающей среды : статистический бюллетень // Федеральная служба государственной статистики (Росстат) – М.: 2023. – 105 с.

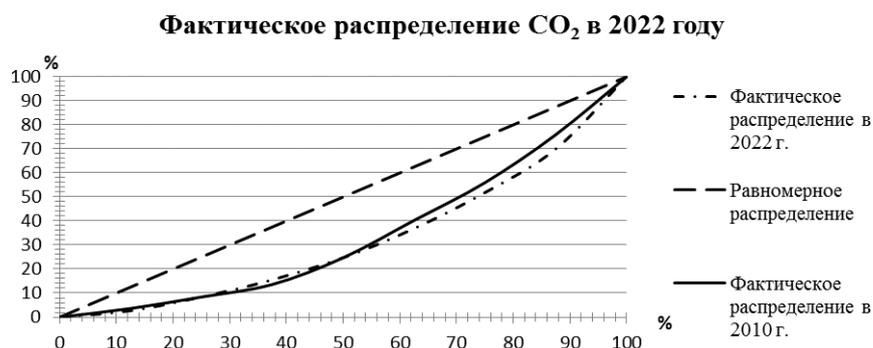


Рисунок 3. Кривая Лоренца распределения загрязняющих веществ в 2022 году

Источник: разработано автором на основе статистического бюллетеня<sup>7</sup>

Хотя количество выбросов загрязняющих веществ в динамике уменьшается, согласно рисунку 1, но их неравномерность увеличивается, в связи с этим можно предложить следующие рекомендации для совершенствования политики нейтрализации углеродного следа в РФ:

- проведение строгого контроля и надзора за предприятиями, регионами, оказывающими большое влияние на выбросы загрязняющих веществ. Данная мера включает внедрение новых экологических стандартов, периодическую оценку соответствия предприятий этим стандартам, а также первоочередную реализацию пилотных проектов по улучшению экологической обстановки;
- разработка механизмов, способствующих миграции выбросов из одного региона в другой, чтобы уровень загрязнений в проблемных районах снизился. Основываясь на данных проведенного исследования, данная мера имеет возможность реализации, т. к. уровень выбросов субъектов, входящих в один округ,

имеет сильную вариацию, примером может выступить Дальневосточный федеральный округ, в котором допустимые пределы выбросов критично превышены только в Республике Саха (Якутия), умеренно в Приморском крае, а все остальные имеют низкую долю выбросов CO<sub>2</sub>. Географическая структура выбросов CO<sub>2</sub> требует изменений с целью более их равномерного распределения по территории страны;

- поддержка и развитие чистых технологий и инноваций в загрязненных субъектах РФ для снижения выбросов и улучшения эффективности использования ресурсов;
- поощрение инвестиций в экологически чистые проекты и разработку мер по стимулированию реализации энергоэффективных и обновляемых источников энергии;
- установление эффективной системы мониторинга и отчетности о выбросах загрязняющих веществ для обеспечения прозрачности и своевременного реагирования на нарушения.

#### Литература

1. Амирова Э. Ф., Зиганшин Б. Г. Экономические методы нивелирования углеродного следа в зернопродуктовом подкомплексе // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 4(68). – С. 128–134. – <https://doi.org/10.12737/2073-0462-2023-128-134>.
2. Афолина В. А. Трансграничный углеродный налог, как вызов российской и международной торговле // Устойчивое развитие: общество и экономика : материалы студенческой научной конференции, весенняя сессия, Санкт-Петербург, 11–23 апреля 2022 года – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2022 – 332 с.
3. Баяндин М. А., Каменов Б. С. Зарубежный опыт перехода к зеленой экономике // Вестник Инновационного Евразийского университета. – 2016. – № 2(62). – С. 19–24.
4. Громов В. В. Углеродная нейтральность и налоговые льготы // Экономическое развитие России. – 2023. – № 5. – С. 71–77.
5. Левин В. С. Раскрытие нефинансовой информации для оценки ESG-рисков: сущность, тенденции,

<sup>7</sup> Там же.

противоречия // Трансформация системы учетно-аналитического, финансового и контрольного обеспечения в условиях цифровизации экономики : Материалы национальной (всероссийской) научно-практической и методической конференции, Воронеж, 01 февраля 2022 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. – С. 60–65.

6. Левин В. С., Сагалкина Е. В. Структурно-динамический анализ прямых иностранных инвестиций: региональный аспект // Учет. Анализ. Аудит. – 2022. – Т. 9, № 2. – С. 20–32. – <https://doi.org/10.26794/2408-9303-2022-9-2-20-32>.

7. Лозовский Д. С. Влияние трансграничного углеродного налога на промышленный сектор Российской экономики // Вестник Российского нового университета. Серия: Человек и общество. – 2022. – № 1. – С. 48–57. – <https://doi.org/10.18137/RNU.V9276.22.01.P.048>.

8. Оценка устойчивости развития и перспектив ESG-трансформации субъектов Российской Федерации / Х. А. Константиныди [и др.] // Экономика устойчивого развития. – 2023. – № 1(53). – С. 176–180. – [https://doi.org/10.37124/20799136\\_2023\\_1\\_53\\_176](https://doi.org/10.37124/20799136_2023_1_53_176).

9. Скворцова М. А., Тяглов С. Г. Формирование и развитие российского рынка углеродных единиц // Journal of Economic Regulation. – 2022. – Т. 13, № 4. – С. 89–98. – <https://doi.org/10.17835/2078-5429.2022.13.4.089-098>.

Статья поступила в редакцию: 15.04.2024; принята в печать: 31.05.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

УДК 331.108

## ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ АДАПТАЦИИ РОССИЙСКОГО БИЗНЕСА В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННОГО ДАВЛЕНИЯ

**Курлыкова Анна Владимировна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: anna-vp@mail.ru

**Уткина Кристина Викторовна**, студент, направление подготовки 38.03.02 Менеджмент, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: belousk52@gmail.com

**Аннотация.** В современном мире из-за геополитической нестабильности, экономика России подверглась рекордному количеству санкций. В статье анализируется специфика санкционного давления в отношении российского бизнеса и её макроэкономические последствия. Рассмотрены ключевые экономические процессы, произошедшие в таких отраслях российской экономики, где санкционное давление было наиболее ощутимым: логистическая отрасль, металлургическая отрасль, сельское хозяйство, сектор информационных технологий. Разработаны механизмы адаптации российского бизнеса к санкционному давлению по указанным отраслям: логистическая, металлургическая, сельское хозяйство, ИТ.

**Ключевые слова:** экономический механизм, адаптация, российский бизнес, санкционное давление, импортозамещение.

**Для цитирования:** Курлыкова А. В., Уткина К. В. Экономический механизм адаптации российского бизнеса в условиях санкционного давления // Шаг в науку. – 2024. – № 2. – С. 68–73.

## THE ECONOMIC MECHANISM OF ADAPTATION OF RUSSIAN BUSINESS UNDER CONDITIONS OF SANCTIONS PRESSURE

**Kurlykova Anna Vladimirovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Management, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: anna-vp@mail.ru

**Utkina Kristina Viktorovna**, student, training program 38.03.02 Management, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: belousk52@gmail.com

**Abstract.** In the modern world, due to geopolitical instability, the Russian economy has been subject to a record number of sanctions. The article analyzes the specifics of sanctions pressure on Russian business and its macroeconomic consequences. The key economic processes that occurred in such sectors of the Russian economy where sanctions pressure was most noticeable are considered: the logistics industry, the metallurgical industry, agriculture, and the information technology sector. Mechanisms have been developed for Russian business to adapt to sanctions pressure in the specified industries: logistics, metallurgy, agriculture, IT.

**Key words:** economic mechanism, adaptation, Russian business, sanctions pressure, import substitution.

**Cite as:** Kurlykova, A. V., Utkina, K. V. (2024) [The economic mechanism of adaptation of Russian business under conditions of sanctions pressure]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 2, pp. 68–73.

Высокий уровень неопределенности, политическая нестабильность, турбулентность финансового сектора заставили бизнес-сообщество по-другому смотреть на инвестиционные проекты и будущее – перейти на короткие горизонты планирования. Введенные 24 февраля 2022 года санкции в отношении российских физических и юридических лиц, а также

в отношении различных секторов российской экономики обусловили необходимость в разработке экономического механизма адаптации российского бизнеса в условиях санкционного давления. Россия оказалась на первом месте по количеству санкций и лиц, которых эти санкции коснулись. В результате российским компаниям и частным лицам пришлось перестраивать



бизнес-процессы, замораживать активные проекты, искать новые рынки сбыта.

Немалую роль в части ухудшения финансового состояния бизнеса сыграли корпоративные бойкоты иностранных компаний, которые либо остановили бизнес в России в ожидании экономической и политической стабильности, либо покинули российский рынок навсегда. В связи с указанными факторами в совокупности российский бизнес оказался под давлением рисков, которые на протяжении длительного периода времени будут актуальными. Переориентация на новые рынки, несмотря на падение продаж в Северной Америке и Европе, российский бизнес наблюдал рост спроса на рынках России, Ближнего Востока, Турции, Африки, стран Латинской Америки и Азии. Это создает предпосылки для глобальной переориентации российского бизнеса и предоставляет компаниям возможность занять лидирующее положение в отраслях на новых локальных рынках.

На сегодняшний день замена поставщиков актуальна для 22% российского бизнеса. С другой стороны, 26% российских компаний планируют интенсивнее вести разработку собственных технологий и локализовать свою продукцию на территории страны [1]. Таким образом, целью данного исследования является разработка экономического механизма адаптации российского бизнеса в условиях санкционного давления.

Ключевой задачей для разработки экономического механизма является анализ состояния отраслей в условиях санкционного давления, выявление проблем и разработка механизма адаптации.

Рассмотрим ключевые экономические процессы, произошедшие в таких отраслях российской экономики, где санкционное давление было наиболее ощутимым: логистическая отрасль, металлургическая отрасль, сельское хозяйство, сектор информационных технологий.

В логистической отрасли произошло снижение количества и объемов международных перевозок, рост стоимости кредитов, сократился объем импорта. Сокращение тарифов привело к значительному снижению доходов транспортных компаний [3].

Положение организаций, выполняющих логистические операции, крайне нестабильное. Санкции привели к тому, что импорт и объем контейнерных перевозок сократился на 25–40%, что составило почти половину от всего оборота. Организации, которые в качестве основной деятельности выбрали импорт, потерпели еще больший ущерб. Большая часть транспортных компаний после введения санкций переориентировала собственную деятельность [2].

На рисунке 1 представлена доля перевозимой продукции в контейнерах, январь–май 2022 года.

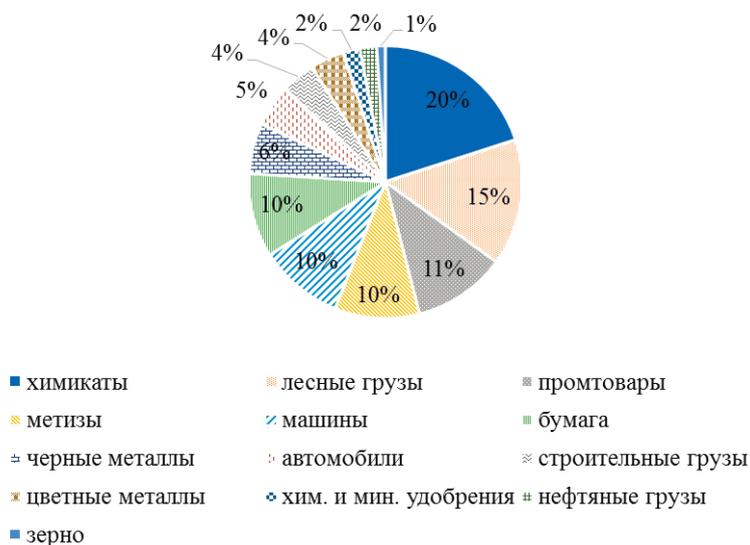


Рисунок 1. Доля перевозимой продукции в контейнерах за январь–май 2022 года  
 Источник: взято авторами из работы [2]

Рассмотрим механизм адаптации российского бизнеса к санкционному давлению. Этот механизм включает:

- организацию прямого железнодорожного

сообщения и максимально коротких логистических схем при исключении участия западных логистических компаний;

- разработку и продажу комплексных и слож-

ных логистических решений внутри страны;

– предложение Минтранс компенсировать инвесторам транспортно-логистических центров (ТЛЦ) часть затрат по инвестиционным кредитам за счет субсидий из бюджета [6].

В металлургической отрасли потребление металлургической продукции внутри страны и объемы ее экспорта вернутся на уровни 2019–2020 годов к 2030-му, но за счет замещения импорта производство стали к этому сроку должно будет вырасти на 6,4% по

сравнению с тем же периодом. Такие оценки приводятся в проекте стратегии развития металлургической промышленности до 2030 года, которая разработана Минпромторгом. Переориентацию экспорта на новые рынки предполагается реализовывать в два этапа – адаптационный, до 2024–2025 годов, и восстановительный – до 2030 года [7].

На рисунке 2 представлен график действующих ограничений в мире в металлургической отрасли.

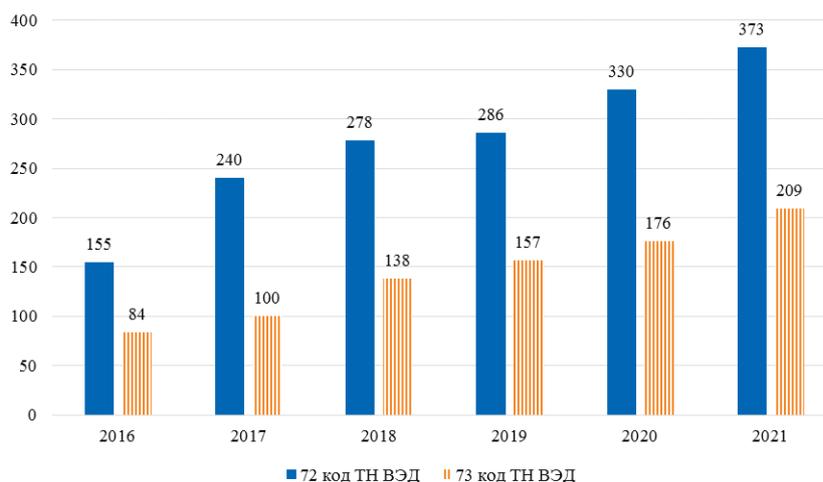


Рисунок 2. График действующих ограничений в мире в металлургической отрасли в 2016–2021 гг.

Источник: взято авторами из работы [6]

Но российские металлургические компании при переориентации экспорта из Европы в Азию сталкиваются с разными сложностями. Общее количество ограничений по стали в мире составляет 578. На каждого члена ВТО приходится почти 3 торговых ограничения по стали и металлопродукции.

Доля азиатского направления в экспортных поставках уже превышает 50%, хотя ранее ограничивалась 10–20%, как следует из документа. Порты Приморского края физически неспособны обработать все экспортные грузы из России в Азию, как отмечается там, из-за этого металлургические компании вынуждены отгружать товары через порты Черного моря, где из-за рисков для судоходства фрахт подорожал в два–три раза. Кроме того, в связи с санкциями металлургии сталкиваются с арестом своих товаров за пределами России. Из числа предприятий черной металлургии больше всех от санкций пострадает «Северсталь», которая почти треть своей выручки получала от европейских покупателей. Европейские санкции лишат почти 20% экспортной выручки российских предприятий цветной металлургии [2].

Механизм адаптации к санкционному давлению в металлургической отрасли включает следующие меры: снижение импортных пошлин на российскую металлопродукцию; переориентация рынка сбыта черной металлургии на рынок Ближнего и Среднего Востока.

Проведем анализ санкционного давления на отрасль сельского хозяйства, на примере рынка семян (рассмотрена в открытом отчете консалтинговой группой «Текарт»):

#### Проблема импортозамещения на рынке семян

В чем заключается угроза: в случае запрета на ввоз семян, бойкота со стороны западных поставщиков или ухода локализованных компаний с рынка будет ощущаться острый дефицит семян отдельных важных культур; учитывая текущий уровень селекции в России, даже при немедленной концентрации усилий и финансирования в секторе потребуются несколько лет, чтобы появились качественные российские сорта и гибриды; качество ввозимых семян трудно проверить, что может представлять дополнительную угрозу в случае ухудшения отношений.

*Средства защиты растений*

Российские средства защиты растений (СЗР) производят преимущественно на основе зарубежных действующих веществ и компонентов, основными поставщиками которых являются КНР, Индия, страны ЕС и США; 60% действующих веществ для производства СЗР завозят из Китая, где в 2021 г. из-за энергетического и экологического кризиса цены выросли

в 1,5–2 раза; российские производители СЗР, ранее закупавшие действующие вещества в недружественных странах, переориентируются на азиатское направление, это увеличивает и без того высокую сегодня логистическую нагрузку [9].

В таблице 1 представлены показатели с низкой инновационной активностью в с/х отрасли за период 2017–2021 гг.

Таблица 1. Показатели низкой инновационной активности в с/х отрасли за период 2017–2021 гг.

Показатель	Индикаторы	2017	2018	2019	2020	2021
Уровень инновационной активности организации	Выращивание сельскохозяйственных культур, %	4,3	2,7	3,6	5,95	6,82
	Животноводство, %	4,35	4,2	2,8	7,5	8,8
	Смешанное сельское хозяйство, %	1,3	9,4	2,8	2,5	2,6
Объем инновационных товаров, работ и услуг в области сельского хозяйства	Выращивание сельскохозяйственных культур, млн руб.	11068,3	15174,1	27203,4	30502,3	33208,2
	Животноводство, млн руб.	16602,3	21732,2	40935,5	26049,5	31440,1
	Смешанное сельское хозяйство, млн руб.	н/д	213,6	1047,5	618,4	н/д
Число исследователей в области сельского хозяйства	Исследователи (всего), чел.	10343	9575	9459	14584	15432
	Доктора наук, чел.	1384	1243	1214	н/д	н/д
	Кандидаты наук, чел.	4183	3940	3925	н/д	н/д

*н/д - нет данных на официальных источниках*

*Источник: составлено авторами*

Рассмотрим механизм адаптации к санкциям в отрасли сельского хозяйства:

- повышение уровня доступности продовольствия и продовольственного снабжения населения страны;
- поддержка с/х производителей в импортозамещении семян;
- программа №1432 государственного субсидирования производителей сельскохозяйственной техники.

Чтобы облегчить положение аграриев в связи с вводимыми ограничениями в 2022 г., государство выделило на поддержку АПК рекордную сумму в 0,5 трлн руб., что в 1,5 раза больше, чем было запланировано на этот год изначально. Дополнительные средства пойдут, главным образом, на финансирование программы развития сельского хозяйства. В частности, на льготное кредитование, субсидирование кредитов системообразующим предприятиям, на Росагролизинг, субсидии хлебопекам, транспортную логистику, поддержку селекционных центров и создание предприятий для развития отечественных племенных фондов мясной птицы [5].

Долгое время мировая экономика развивалась

в контексте глобализации. Однако с ростом давления со стороны развитых стран, усилением односторонних санкций и протекционизма, выходом глобализации за пределы только экономики, ряд стран увидели в существующей системе экономических и геополитических координат сдерживание и угрозу дальнейшего развития. Такое резкое изменение глобальных условий определило тренд на регионализацию.

Рассмотрим введенные меры по адаптации к санкциям в отрасли сельского хозяйства в Оренбургской области:

– Губернатор оренбургской области Денис Паслер отметил, что сегодня льготные кредиты получили более 300 предприятий региона на сумму, превышающую 9,5 млрд рублей. На субсидирование процентной ставки для оренбургских предприятий направлено 200 млн рублей;

– ставка в Сбербанке, ВТБ, Альфа-банке и банке «Оренбург» по инвестиционным кредитам составила 8,5%.

Если рассматривать ИТ – отрасль, то можно выделить шесть основных проблем данной отрасли:

- 1) ограничение работы или прекращения приема новых клиентов со стороны: Microsoft, AMD, Intel,

Apple и других зарубежных компаний:

- производящие ПО;
- осуществляющие сервисное обслуживание;
- поставляющие высокотехнологичную продукцию, на рисунке представлен график рынка российских и зарубежных вендоров до и после геополитических событий;

2) отток из России более 50–100 тысяч IT – специалистов, в связи с этим проблемы с развитием инфраструктуры;

3) отсутствие понимания, чем заменить продукты, оставшиеся без поддержки (13,9%);

4) рост стоимости оборудования и комплектующих (11,1%);

5) отсутствие качественной отечественной печатной техники (10%);

6) увеличение сроков поставок оборудования и ПО [5].

Механизм адаптации российских IT-компаний в условиях санкционного давления направлен на:

- дополнительное ИТ-образование со скидкой 50%, 75% или бесплатно будет доступно жителям всех регионов России старше 16 лет;

- в масштабах всей страны ключевое значение должно быть уделено качеству информационного взаимодействия в рамках Государственной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак;

- замена аппаратного и программного обеспечения учитывает все: начиная с функциональности и производительности, заканчивая надежностью, безопасностью и возможностью получения продуктов и решений в нужных объемах с желаемым уровнем

поддержки. Разработчик должен являться ответственным.

После выделения проблем, возникших при санкционном давлении на IT-отрасль, рассмотрим механизм адаптации Оренбургского государственного университета к санкционным ограничениям в секторе информационных технологий. Этот механизм включает:

- расширение направления сотрудничества Оренбургского государственного университета с индустриальными партнерами при реализации совместных инновационных форматов работы;

- организация на постоянной основе прохождения Цифровых дней карьеры, где организации-работодатели размещают актуальные предложения для студентов, а студенты могут разместить свое резюме и пройти дополнительное обучение по направлению «Цифровые кафедры».

Таким образом, основными направлениями экономической адаптации к санкционному давлению и повышению эффективности функционирования предпринимательства следует считать: улучшение условий кредитования, понижение ставок, решение проблем налогового обеспечения, выработка новых кредитных программ и долгосрочных займов для инновационных компаний с высокопроизводительными рабочими местами; предоставление грантов, создание комплексной инфраструктуры объектов, оказывающих помощь предпринимателям и постоянный мониторинг эффективности предпринимаемых мер и их совершенствование, импортозамещение товарной продукции, дополнительное ИТ – образование, замена аппаратного и программного обеспечения.

### Литература

1. Болдова К. «Государство будет поддерживать российский бизнес в условиях санкций» // Открытый журнал – 2022. – URL: <https://journal-open--broker-ru.turbopages.org/journal.open-broker.ru/s/radar/podderzhka-biznesa-v-usloviyah-sankcij/> (дата обращения: 12.03.2023).
2. Джураев А. Д., Скляр В. Д., Янковский П. С. Экономические санкции 2022 года в отношении России: принятые решения, последствия и перспективы // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2022. – № 6–1 (88). – С. 133–136.
3. Дзядко Т., Виноградова Е. Как прошел съезд РСПП с участием Путина. Главное // РБК. – 2023. – URL: <https://rbc.ru.turbopages.org/rbc.ru/s/business/16/03/2023/641334ad9a794717a8020057> (дата обращения: 12.03.2023).
4. Дзядко Т. «Меры поддержки бизнеса в условиях внешнего санкционного давления» // РБК+ – 2022. – URL: <https://nn.plus.rbc.ru/partners/622b22097a8aa9e8cefb4cc5?ysclid=lews2q9k7v367447888> (дата обращения: 12.03.2023).
5. Доклад «Социально-экономическое положение России» // Росстат. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/50801.?print=1> (дата обращения: 15.02.2023).
6. Растворцев Е. Е., Побережец Е. А. Антироссийские санкции как фактор воздействия на социально-экономическое положение страны // Микроэкономика. – 2022. – № 4. – С. 34–38.
7. Филиппова И. А. Влияние санкций на экономическую безопасность России // Молодой ученый. – 2022. – № 21 (416). – С. 355–356.

8. Цветаев Л. «МВФ улучшил прогноз по России на 2023 год» // Газета.ру – 2023. – № 1. – URL: <https://www.gazeta.ru/business/2023/01/31/16173211.shtml> (дата обращения: 13.05.2023).

Статья поступила в редакцию: 22.06.2023; принята в печать: 31.05.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

## ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 811-26

### РОЛЬ ПРЕПЕРЕВОДЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТЕКСТА В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕВОДА (НА МАТЕРИАЛЕ РОМАНА КОНЕ МАМАДУ «SIRA-BANA»)

**Путилина Людмила Васильевна**, кандидат филологических наук, доцент кафедры романской филологии и методики преподавания французского языка, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: l\_mila@inbox.ru

**Береговая Алина Алексеевна**, магистрант, направление подготовки 45.04.02 Лингвистика, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: aabereg@mail.ru

***Аннотация.** Статья посвящена изучению роли предпереводческого анализа текста в процессе перевода романа современного африканского писателя Конне Мамаду «Sira-bana», написанного на французском языке. Для предпереводческого анализа осуществляется сбор внешних сведений о тексте, определение состава информации и ее плотности, определение коммуникативной цели или коммуникативного задания текста, речевого жанра и стратегии перевода. Установлено, что предпереводческий анализ текста играет важную роль в формировании качественного перевода художественного текста. В статье проанализированы особенности структуры, стиля и семантики оригинального текста; выявлены языковые и культурные особенности романа «Sira-bana». Применение предпереводческого анализа текста позволяет переводчику точнее передать авторский стиль, эмоциональное содержание и культурные нюансы оригинала. Данные о роли предпереводческого анализа текста могут быть полезными для специалистов в области перевода и исследования художественной литературы.*

***Ключевые слова:** предпереводческий анализ текста, современная африканская франкоязычная литература, процесс перевода.*

***Для цитирования:** Путилина Л. В., Береговая А. А. Роль предпереводческого анализа текста в процессе перевода (на материале романа Конне Мамаду «Sira-bana») // Шаг в науку. – 2024. – № 2. – С. 74–77.*

### THE ROLE OF PRE-TRANSLATION TEXT ANALYSIS IN THE TRANSLATION PROCESS (BASED ON THE NOVEL BY KONE MAMADOU «SIRA-BANA»)

**Putilina Lyudmila Vasilevna**, Candidate of Philology, Associate Professor of the Department of Romance Philology and Methods of Teaching French, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: l\_mila@inbox.ru

**Beregovaya Alina Alekseevna**, postgraduate student, training program 45.04.02 Linguistics, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: aabereg@mail.ru

***Abstract.** The article is devoted to the study of the role of pre-translation text analysis in the process of translating the novel «Sira-bana» by the modern African writer Kone Mamadou, written in French. For pre-translation analysis, the following is carried out: collecting external information about the text; determining the composition of information and its density; determining the communicative purpose or communicative task of the text, the speech genre and the translation strategy. It is established that the pre-translation analysis of the text plays an important role in the formation of a high-quality translation of a literary text. The article analyzes the features of the structure, style and semantics of*



*the original text; the linguistic and cultural features of the novel «Sira-Bana» are revealed. The use of pre-translation text analysis allows the translator to more accurately convey the author's style, emotional content and cultural nuances of the original. Data on the role of pre-translation text analysis can be useful for specialists in the field of translation and research of fiction.*

**Key words:** *pre-translation text analysis, modern African French-speaking literature, translation process.*

**Cite as:** Putilina, L.V., Beregovaya, A. A. (2024) [The role of pre-translation text analysis in the translation process (based on the novel by Kone Mamadou «Sira-bana»)]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 2, pp. 74–77.

Процесс перевода состоит из трех основных этапов: предпереводческого анализа текста, собственно процесса перевода, редактирования. Значимость двух последних этапов неоспорима, что же до первого, подавляющее большинство авторов упоминает о нем лишь вскользь, оставляя его за пределами глубокого теоретического осмысления, и тем самым отводя ему неопределенно-интуитивную роль.

Мы рассматриваем этап предпереводческого анализа текста как необходимое условие для качественного перевода, поэтому вслед за такими исследователями, как М. П. Брандес, И. В. Алексеева, этап предпереводческого анализа текста рассматривается нами как непеременимое условие выполнения качественного перевода и конкретная техника понимания смысла переводимого текста. В процессе предпереводческого анализа определяются ключевые черты оригинала, которые необходимо сохранить при переводе.

Предпереводческий анализ представляет собой многоаспектную аналитическую работу, направленную на понимание смысла оригинала и определение инварианта для перевода [2].

Перевод рассматривается нами как межъязыковая трансформация устных высказываний или письменного текста, обусловленная наличием двуязычной ситуации, когда процесс общения происходит в рамках двух языковых систем.

Переводчик – это профессионал, который обладает способностью к таким межъязыковым преобразованиям, и эта способность называется переводческой компетенцией.

Подходы к изучению природы и содержания переводческой компетенции, рассматриваемой в целом и в зависимости от типа перевода, весьма разнообразны. Количество и содержание компонентов переводческой компетенции огромны. Научный мир далек от того, чтобы прийти к единодушному вердикту по вопросу объединения его элементов [4].

В последнее время наметилась тенденция выделять в составе переводческой компетенции межкультурный компонент. Этот компонент из-за его слабой

на современном этапе дидактической экспликации привлекает особое внимание исследователей.

Межкультурная коммуникативная компетенция играет важную роль в предпереводческом анализе текста, помогая переводчику учитывать культурные особенности и контекст при переводе текста, что способствует созданию качественного и адекватного перевода. Одним из объектов внимания переводчиков является современная африканская франкоязычная литература. Понимание культурных нюансов и особенностей африканской культуры помогает переводчику правильно интерпретировать содержание и дух оригинального текста [3].

Целесообразность предпереводческого анализа текста объясняется тем, что данный анализ помогает воспринять переведенный текст как единое целое, а затем, разбив его на составляющие, выявить его типологические особенности, понять, какие трудности он содержит, что актуально, значимо для последующего перевода, а чем можно пожертвовать, какую стратегию перевода выбрать.

Проблема предпереводческого анализа текста рассматривается в различных аспектах, на материале различных языков и видов текстов.

Целью статьи является определение роли предпереводческого анализа текста в процессе перевода на примере романа современного африканского франкоязычного писателя Коне Мамаду «Sira-bana».

Важность предпереводческого анализа трудно переоценить, поскольку он является не только условием понимания текста, но именно на этом этапе определяются характеристики оригинала, которые должны войти в инвариант при переводе. Можно определить предпереводческий анализ как многомерную аналитическую деятельность, осуществляемую путем извлечения значения из оригинала и определения инварианта перевода [5].

Для предпереводческого анализа используется схема, предложенная И. С. Алексеевой<sup>1</sup>:

- сбор внешних сведений о тексте;
- определение состава информации и ее плотности;

<sup>1</sup> Алексеева И. С. Введение в переводоведение: учеб. пособие для студентов филол. и лингвист. фак. вузов. – М.: Academia, Филологический факультет СПбГУ, 2012. – 368 с.

- коммуникативная цель или коммуникативное задание текста;
- речевой жанр;
- стратегии перевода.

Сбор внешних сведений о тексте помогает переводчику при определении стратегии перевода. При сборе внешних сведений было выяснено, что автор произведения, выбранного для перевода, – Конне Мамаду (полное имя: Конне Сирабана Мамаду) имеет степень доктора в области социальных наук (Sciences de la communication), полученную в университете имени Аласана Уаттары (Буаке-Кот-д'Ивуар). Он является преподавателем и научным сотрудником Университета Пелеферо Гон Кулибали (Корого-Кот-д'Ивуар). Конне Мамаду – эксперт научной дисциплины «Политическая коммуникация».

Конне Мамаду начал свою литературную деятельность не так давно – книга «Sira-bana» («Конец пути») (перевод названия предложен авторами) была опубликована в октябре 2020 года. Оригинал произведения в единственном экземпляре хранится в Оренбургской областной универсальной научной библиотеке им. Н. К. Крупской, в отделе литературы на иностранных языках. Книга содержит 168 страниц, выпущена издательством «Nouvelles Editions Balafons» [7].

В произведении Конне Мамаду «Sira-bana» («Конец пути») рассматривается проблема отчаявшихся родителей, которые изо всех сил пытаются устроить своих детей в школу для «белых». Также речь идет о желании африканской молодежи отправиться в Европу в поисках Эльдорадо или желании найти профессию, которая поможет побороть бедность; о мальчике, который растет в обычной религиозной семье в Африке. Этот мальчик, Мусса, был одним из 16 детей в семье. Свое детство он провел в школе Корана, где получил религиозное образование под руководством учителя Сумайлы – сурового человека, который нещадно бил их за незнание стихов Корана. Достигнув совершеннолетия, Мусса поехал учиться в «школу неверных» – школу для белых [8].

Конне Мамаду в интервью радио «Diaspora Fm – La Voix de la Diaspora Radio» охарактеризовал свое произведение так: «Sira-bana» рассказывает о кипящей жизни африканских деревень, это история о низшей касте людей, о вере и стойкости матерей, страданиях и отчаянии изгнанных подростков, бросающихся в штурм Сахары и умирающих от голода. Они стремятся достигнуть несуществующего Эльдорадо и в своих иллюзиях падают в пучину жестокого мира Европы» [7].

На этапе определения состава информации и ее плотности было выявлено, что в тексте отмечены все четыре вида информации: когнитивная, эмоциональная, эстетическая, оперативная.

Существуют разнообразные средства определения плотности (компрессивности): лексические сокращения разных типов (аббревиатуры, сложносокращенные слова); компрессирующие знаки пунктуации – скобки и двоеточие; использование при оформлении текста компонентов других знаковых систем, символов, формул; применение графических и других изобразительных средств-схем, графиков, условных рисунков, фотографий.

Произведение содержит следующие способы компрессивности:

- компрессирующие знаки пунктуации – скобки и двоеточия;
- сокращения;
- использование при оформлении текста коротких предложений и небольших абзацев.

*Коммуникативная цель или коммуникативное задание текста* состоит в демонстрации тяжелой жизни молодого человека из Африки, мечтающего о Европе; в намерении показать читателю особую роль традиций, укоренившихся в жизни обычной африканской семьи, где, в первую очередь, все начинается с уважения к старшим [1].

Что касается *речевого жанра*, то данное произведение является художественным. На основании анализа текста и состава информации в нем можно сделать следующие выводы: текст является сложным и неоднородным по составу содержащейся в нем информации.

В тексте четко прослеживаются характерные черты художественного произведения:

- общий фон текста – номинативность текста, обилие имен собственных, географических названий;
- сложный синтаксис – изложение подчинено логическому принципу, его реализации служат очень длинные распространенные предложения с разнообразными типами логической связи между ними;
- наличие эмоционально-оценочной лексики.

При переводе произведения с французского языка на русский нами были выбраны следующие стратегии перевода:

- однозначные эквивалентные соответствия: имена собственные переводятся с помощью однозначных традиционных соответствий; географические названия переводятся с помощью однозначных готовых соответствий, которые установились в данной культурной традиции; общепринятые термины переводятся с помощью однозначных эквивалентных соответствий.

- лексемы, значение которых реализуется в контексте, переводятся с помощью вариантных соответствий. При этом на выбор соответствия оказывают влияние следующие факторы: контекст; стилевой регистр соответствующего отрезка текста;

– номинативность текста: в тексте присутствуют номинативные предложения, выступающие в качестве единицы текста, в структуре которых словесно представлен тот или иной компонент бытийной семантики как результат приспособления к контексту.

Стоит отметить, что одной из важных особенностей перевода романа является перевод этнокультурных реалий. К *этнокультурным реалиям* относят понятия, обозначающие предметы быта и формы материальной культуры, совокупность физических объектов, созданных руками человека, обычаи, религию, духовную культуру, в том числе искусство, фольклор [6].

В процессе выполнения предпереводческого анализа мы дополнили схему И. С. Алексеевой и выделили следующую особенность перевода этнокультурных реалий – необходимость уточнения значения лексических единиц, обозначающих элементы культовых обрядов, а также прецизионной и повседневной лексики.

Итак, предпереводческий анализ текста играет

ключевую роль в подготовке перевода. Он позволяет познакомиться с текстом на начальном этапе, а также выявить его специфические особенности, уловить индивидуальный стиль автора. Наиболее важным моментом предпереводческого анализа текста является определение основного типа информации, поскольку от него, в первую очередь, зависят универсальные доминанты перевода. Не менее важным является момент, связанный с определением стратегий перевода. Благодаря этому переводчик получает пошаговый план действий. Следует отметить, что предпереводческий анализ текста универсален для всех типов и жанров текста. Однако будут расхождения в содержании анализа, которые определяются не только внешними характеристиками текста, но и изначальным типом содержащейся информации.

Таким образом, предпереводческий анализ играет важнейшую роль в переводе текста, поскольку способствует не только ознакомлению переводчика с материалом работы, но и первичному переводу, что значительно упрощает и ускоряет работу переводчика.

#### Литература

1. Алексеева И. С. Антропоцентризм и текстоцентризм в современной теории и философии перевода // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Лингвистика и межкультурная коммуникация. – 2013. – № 2. – С. 183–187.
2. Барышникова Е. Н., Штырина Е. В. Роль и место предпереводческого анализа художественного текста в обучении студентов-лингвистов русскому языку как иностранному // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Русский и иностранные языки и методика их преподавания – 2013. – № 4. – С. 39–44.
3. Верещагин Е. М., Костомаров В. Г. Лингвострановедческая теория слова. – М.: Русский язык, 1980. – 320 с.
4. Григорович Н. Е. Современное искусство Тропической Африки: Становление национальной художественной школы – М., 1988. – 317 с.
5. Путилина Л. В., Береговая А. А. Нормативные аспекты перевода этнокультурных реалий современной африканской франкоязычной литературы // Мир науки, культуры, образования. – 2022. – № 6 (97). – С. 458–460. – <https://doi.org/10.24412/1991-5497-2022-697-458-460>.
6. Якушева Г. В. Тысяча лет культуры Востока. Часть I. Ближний и Средний Восток (арабоязычная, персоязычная и тюркоязычная литературы): учебное пособие. – М., 2014. – 104 с.
7. Mamadou Koné. (2020) *Sira-Bana*. Abidjan. *Nouvelles éditions Balafons*. – С. 184.
8. Scheub H., Gunner E. A. W. (2022) African literature. *Encyclopedia Britannica*. Available at: <https://www.britannica.com/art/African-literature> (accessed: 15.01.2023) (In Eng.).

Статья поступила в редакцию: 02.05.2023; принята в печать: 31.05.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

## ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ И АРХЕОЛОГИЯ

УДК 9, 94

### ДОРОГА ЖИЗНИ БЛОКАДНОГО ЛЕНИНГРАДА

**Дегтярева Наталья Александровна**, кандидат исторических наук, доцент, доцент кафедры истории, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: degtjareva-natasha@mail.ru

**Жумабаев Жан Кенжигалиевич**, студент, специальность 27.05.01 Специальные организационно-технические системы, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: zhumabaev.zhan@gmail.com

***Аннотация.** Актуальность данной темы очевидна сегодня. Уроки Второй мировой войны очень быстро начали забываться. Сегодня идеология неонацистов вновь разгуливает по миру. Наша задача не допустить возвращение фашизма в умы подрастающего поколения.*

*Цель нашего исследования: проанализировать проблему доставки продовольствия и медикаментов по Дороге жизни в блокадный Ленинград в 1941–1944 годах.*

*В ходе исследования Дегтярева, Жумабаев использовали проблемно-хронологический, системный, сравнительно-исторический, описательный и статистический методы. Научная новизна исследования заключается в том, что авторы предприняли попытку комплексно раскрыть проблему снабжения блокадного Ленинграда.*

*Научно-практическая значимость работы состоит в том, что содержащиеся в статье материалы, обобщения и выводы способствуют формированию более полного, объективного представления о жизни города Ленинграда в военные годы. Красноармейцы, преодолевая множество трудностей и проявляя мужество и боевое мастерство, стойко защищали Дорогу жизни. Они принимали существовавшие опасности и осознанно шли на них – настолько сильным и действенным было бескорыстное стремление помочь жителям Ленинграда, оказавшимся в кольце враждебных сил, и эвакуировать как можно больше людей из осажденного города. Сохранение этой коммуникации было решающим условием того, что Ленинград выстоял.*

***Ключевые слова:** Дорога жизни, Ладога, ледовая трасса, норма хлеба, озеро, «полуторка», эвакуация.*

***Для цитирования:** Дегтярева Н. А., Жумабаев Ж. К. Дорога жизни блокадного Ленинграда // Шаг в науку. – 2024. – № 2. – С. 78–81.*

### ROAD OF THE LIFE OF THE BLOCKADE LENINGRAD

**Degtyareva Natalya Aleksandrovna**, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of History, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: degtjareva-natasha@mail.ru

**Zhumabaev Zhan Kenzhigalievich**, student, specialty 27.05.01 Special organizational and technical systems, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: zhumabaev.zhan@gmail.com

***Abstract.** The relevance of this topic is obvious today. The lessons of World War II began to be forgotten very quickly. Today, neo-Nazi ideology is once again spreading around the world. Our task is to prevent the return of fascism in the minds of the younger generation.*

*The purpose of our research: to analyze the problem of delivering food and medicine along the road of life to besieged Leningrad in 1941–1944.*



*During the study, Degtyareva and Zhumabaev used problem-chronological, systemic, comparative historical, descriptive and statistical methods. The scientific novelty of the study lies in the fact that the authors attempted to comprehensively reveal the problem of supplying besieged Leningrad.*

*The scientific and practical significance of the work lies in the fact that the materials, generalizations and conclusions contained in the article contribute to the formation of a more complete, objective understanding of the life of the city of Leningrad during the war years. The Red Army soldiers, overcoming many difficulties and showing courage and combat skill, steadfastly defended the Road of Life. They accepted the existing dangers and consciously went towards them - so strong and effective was the selfless desire to help the residents of Leningrad who found themselves surrounded by enemy forces and to evacuate as many people as possible from the besieged city. The preservation of this communication was the decisive condition for Leningrad's survival.*

**Key words:** *The road of life, Ladoga, ice track, bread ration, lake, «One and a half truck», evacuation.*

**Cite as:** Degtyareva, N. A., Zhumabaev, Zh. K. (2024) [Road of the life of the blockade Leningrad]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 2, pp. 78–81.

Дорога жизни – это не просто поэтический образ ледовой трассы через Ладогу. Это был единственный путь, по которому возможно было поддерживать связь с Большой землей. В самые сложные дни начала действовать дорога, когда люди начали умирать от голода тысячами, так как нормы продовольствия в городе были снижены до трагических.

Нужно было сделать невероятное, чтобы спасти город и помочь фронту: создать с нуля инфраструктуру, которая, решая множество задач, должна была бесперебойно действовать всю зиму. Фактически это была победа науки, и прежде всего физики, над гитлеровской тактикой: использовать голод как средство ведения войны.

Дорога жизни часто представляется обывателю как дорога по льду, с идущими в Ленинград полуторками, гружёнными мукой. Но на самом деле это созданная буквально на пустом месте огромная инфраструктура. У Дороги жизни много составляющих: это и Ладожская военная флотилия, защищавшая ладожские коммуникации, и «авиамоств» с Большой землей, и Северо-Западное речное пароходство, которое производило перевозки во время навигации, когда озеро не было покрыто льдом; это высоковольтный электрический кабель, который позволил поставлять в Ленинград электроэнергию с Волховской ГЭС, и телефонно-телеграфный кабель, обеспечивший связь с Москвой – проходили эти кабели по дну Ладоги. Это и трубопровод, который также проходил по дну Ладоги, снабжая город топливом», – отмечает Сергей Курносков, заместитель директора Центрального военно-морского музея, в 2013–2017 годах директор Государственного мемориального музея обороны и блокады Ленинграда [4].

Необходимо отметить, что в конце октября 1941 года в Ленинграде отключили электричество. Военным советом фронта была поставлена задача вернуть свет в дома и на предприятия. Благодаря слаженным действиям команды под руководством капитан-инже-

нера Никодима Туманова была проведена операция по прокладке кабеля через Ладожское озеро. В этой операции принял участие оренбургский казак инженер-майор Б. А. Кожевников [5].

Идея создания ледовой трассы обсуждалась в Ленинграде с сентября 1941 года. «24 сентября А. А. Жданову, членам Военного Совета Ленинградского фронта были представлены материалы в виде карт и текста на 34 листах. Затем мы доложили о продолжительности сохранения ледяного покрова и ожидаемом характере замерзания. Тогда практически и родился проект ладожской Дороги жизни», – писал в воспоминаниях начальник ледовой службы Краснознаменного Балтийского флота Михаил Казанский [2].

Первый проект ледовой трассы между Кобоной и Коккореве создали на основе материалов, которые получили в результате научных исследований и опросов рыбаков – старожилов Ладоги.

В ночь на 16 ноября гидрографы с компасами, картами, линиями (тросами) спустились на прогибающийся лед в районе Осиновецкой базы флотилии и отправились на обследование маршрута от Осиновца на западном берегу Ладоги до Кобоны на восточном берегу.

Почти одновременно с моряками разведку этой трассы провели 30 бойцов 88-го отдельного мостостроительного батальона. Отряд вышел из Коккореве с запасом вешек, веревок и спасательного снаряжения, в сопровождении двоих опытных рыбаков, служивших проводниками.

В этот же самый день по приказанию уполномоченного Военного Совета фронта генерала А. Шилова из состава отдельной роты подвоза направили машины с мукой для Ленинграда через озеро в западном направлении. Первый отряд из семи полуторок (ГАЗ-АА) двигался севернее островов Зеленцы по хрупкому льду толщиной не более 15 см. Каждый автомобиль нагрузили семью мешками муки [3].

Велика была опасность провала машины под лёд, поэтому водители стояли на подножках, чтобы успеть выпрыгнуть в случае пролома. Отряд проехал от Кобоны около 20 км, но дальше пути не было – лед кончился.

19 ноября из Коккореево отправили конно-санный обоз из 350 упряжек. И 21 ноября он всё-таки доставил в Осиновец 63 тонны муки, но его путь был крайне сложным: возчикам приходилось выгружать мешки из саней в некоторых местах, переносить муку на руках и снова загружать обратно. Было очевидно, что запуск автомобильного движения по ненадёжному ноябрьскому льду был крайне рискованной затеей, но, к сожалению, ждать не было возможности.

Приказ № 00172 «Об организации автотракторной дороги через Ладожское озеро» подписали вечером 19 ноября 1941 года. Обустройство дороги должно осуществляться совместно со строительством инфраструктуры и запуском ледовой трассы.

Правила движения по Дороге жизни разрабатывали в Ленинградском физтехе (Физико-технический институт, ФТИ АН СССР). Возможности ладожского льда как дорожного покрытия исследовала группа ученых во главе с Павлом Кобеко. Физики определили, как деформировался ледовый покров на озере под влиянием статических нагрузок разной величины, какие колебания происходили в нем под влиянием ветра и изменений сгонно-нагонных уровней воды, рассчитали износ льда на трассах и условия его пролома.

Ученый Физтеха Наум Рейнов изобрел специальный прибор для автоматической записи колебаний льда – прогибограф. Благодаря ему смогли определить причину, по которой в первые недели работы Дороги жизни ушли под лед около сотни грузовиков: проблема заключалась в резонансе, возникавшем при совпадении скоростей автомобиля и ладожской волны подо льдом. Помощь науки переоценить было невозможно. Она позволила сократить потери, и трассу эксплуатировали до 24 апреля 1942 года. Последние машины прошли по Ладоге при толщине льда всего 10 см [6].

Грузооборот трассы мыс Осиновец – острова Зеленцы с разветвлением на Кобону и Лаврово определялся в 4000 тонн в сутки. Перевалочные базы дороги устраивали в Ваганово, Осиновце, Лаврово, Кобоне и на станции Ладожское Озеро. С 22 ноября по дороге открывалось пешеходное и гужевое движение, с 25-го – автомобильное. С 26 ноября 1941 года приказом по тылу Ленинградского фронта ледовая дорога стала именоваться Военно-автомобильной дорогой № 101 (ВАД-101).

Ледовая трасса находилась всего в 12–15 км от немецких позиций, поэтому постоянно существова-

ла угроза обстрела или авианалёта. Бомбы и снаряды оставляли полыньи, которые на таком морозе практически сразу затягивались льдом, снег их маскировал, и очень часто обнаружить их было абсолютно невозможно. Провалившиеся машины старались вытаскивать, но не всегда это было возможно. Помимо машин спасали и сам груз: муку везли на пивоваренные ленинградские заводы, там высушивали и затем использовали для выпечки хлеба.

Дело осложнялось и тем, что старая железная дорога между Осиновцом и Ленинградом не была готова к приему интенсивных грузопотоков. «На этой дороге не было даже водонапорных башен, и воду на паровозы нужно было подавать вручную; кроме того, приходилось рубить тут же, на месте, деревья, чтобы снабжать паровозы сырым и очень плохим топливом, – писал британский журналист Александр Верт, работавший в СССР в годы войны и посещавший Ленинград. – Фактически ледовый путь через Ладожское озеро начал работать стабильно только в конце января или даже с 10 февраля 1942 года, после его серьезной реорганизации» [1].

По Дороге жизни в январе 1942 года активно шла эвакуация. Для перевозки людей использовали пассажирские автобусы – их было чуть больше сотни. За две блокадные зимы по ледовой дороге было перевезено более 1 млн тонн грузов и эвакуировано около 1,5 млн человек.

«По разным источникам, от 16 до 18 тысяч человек работали на трассе, – рассказывает историк Ростислав Любвин. – Иногда ленинградцы оставались, пока не могли уехать, и работали там неучтенными. Инфраструктуру обслуживали профессиональные рабочие – грузчики на складах, три авторемонтных завода: слесари, токари, кузнецы, наконец, среди шоферов были не только военные, но и шоферы с гражданских предприятий. Ротация была большой» [4].

Очень быстрыми темпами строились порты на берегу. Строился огромный причальный фронт, подводились новые пути – и это все делалось буквально на «мшистых, топких» берегах. Уже к концу навигации 1942 года здесь было два огромных озерных порта, которые разделяли 30–35 км. Был построен причальный фронт длиной более 8 км. Одновременно к этим причалам могли швартоваться до 80 судов – и все это было создано с нуля, чтобы спасти город и помочь Ленинградскому фронту выстоять [7].

«Дорога жизни служила не только для того, чтобы доставить в Ленинград продовольствие, – отмечает Сергей Курносков. – Обратным рейсом из города везли продукцию, и даже военную, которую продолжали производить ленинградские заводы в условиях блокады. По льду переправляли танки КВ, которые

в 1941 году делали только в Ленинграде. Приходилось снимать башню с танка, чтобы его переправить, так уменьшали площадь давления на лед, и танк, следуя своим ходом по льду Ладоги, буксировал за собой свою башню на санях» [4].

Подходы к Дороге жизни со стороны Кобоны защищала 1-я стрелковая дивизия НКВД, до 8 сентября оборонявшая Шлиссельбург, со стороны Осиновца – 20-я дивизия НКВД, которая в октябре 1941 года сражалась на «Невском пятачке». «Сюда были подтянуты силы моряков, часть моряков-артиллеристов перевели в сухопутные части для обслуживания артиллерийских и зенитных батарей, которые были установлены вдоль трассы, – рассказывает Ростислав Любвин. –

Огромные силы саперов постоянно минировали подходы со стороны Шлиссельбурга». Дорогу жизни прикрывала авиация Ленфронта. С декабря 1941-го по март 1942-го летчики совершили более 6000 боевых вылетов.

ВАД-101 оказалась единственной транспортной магистралью, по которой во время блокады Ленинграда осуществлялось снабжение окружённой советской группировки войск и гражданского населения города. Дорога жизни – «Артерия блокадного Ленинграда». Благодаря этому сложнейшему участку связи города с Большой землёй жители смогли выстоять в столь непростой период жизни [8].

### Литература

1. Верт А. Пять дней в Блокадном Ленинграде. Впечатления о городе и его жителях английского журналиста и писателя: Пер. с англ. А. Б. Егорова, Г. А. Лапис. – СПб.: Смоленка, 2011. – 224 с.
2. Казанский М. Ледовые дороги жизни // Наука и жизнь. – 1985. – № 5. – С. 12–18.
3. Ленинград. Война. Блокада. Дорога жизни: Материалы и исследования / П. В. Игнатъев [и др.]. – СПб.: Галарт, 2018. – 432 с.
4. Петр Журавлев Дорога жизни // Международная жизнь. – URL: <https://interaffairs.ru/news/printable/43316> (дата обращения: 24.02.2024).
5. Семенов В. Г. Офицеры Оренбургского казачьего войска – участники Великой Отечественной войны // Социально-гуманитарные инновации: стратегии фундаментальных и прикладных научных исследований: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). – Оренбург, 2022. – С. 148–154.
6. Слесаренко З. Р. Блокада Ленинграда как трагическая страница истории нашей страны // Научный аспект. 2019. – Т. 5, № 1. – С. 491–496.
7. Соболев М. П., Еременко Р. С. Бессмертный подвиг Ленинграда (к 75-летию полного снятия блокады) // На пути к гражданскому обществу. – 2019. – № 1(33). – С. 56–73.
8. Сбережь до последней крошки. Как хлеб стал на долгие годы ленинградской святыней. – URL: <https://tass.ru/v-strane/12689571> (дата обращения: 14.03.2024).

Статья поступила в редакцию: 20.04.2024; принята в печать: 31.05.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

УДК 725.826:792(470.56)

## ЗДАНИЕ ОРЕНБУРГСКОГО ОБЛАСТНОГО ДРАМАТИЧЕСКОГО ТЕАТРА ИМ. М. ГОРЬКОГО: ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ

**Князева Анна Владимировна**, студент, направление подготовки 46.03.01 История, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: annaknyaze@yandex.ru

**Жайбалиева Люция Турсунгалиевна**, кандидат исторических наук, доцент, доцент кафедры истории, Оренбургский государственный университет, Оренбург  
e-mail: ra-58@mail.ru

**Аннотация.** В статье представлена история возникновения, реконструкции и функционирования здания драматического театра в г. Оренбурге в дореволюционный период. Раскрываются причины использования каменного манежа под театральную сцену и его последующей перестройки под здание театра. Приводятся суммы затрат на строительство и ремонт. Актуальность темы обусловлена тем, что наличие здания для театральных представлений принесло Оренбургу славу театрального города. Цель исследования – собрать воедино и структурировать информацию об истории здания Оренбургского драматического театра, определить наиболее значимые проблемы его развития во второй половине XIX – начале XX века. Научная новизна исследования выражена в работе с архивными делами Объединенного государственного архива Оренбургской области, содержащими наиболее полную информацию об истории театрального здания.

**Ключевые слова:** театр, культура, актеры, манеж, перестройка здания, ремонт, реконструкция.

**Для цитирования:** Князева А. В., Жайбалиева Л. Т. Здание Оренбургского областного драматического театра им. М. Горького: история создания и развития // Шаг в науку. – 2024. – № 2. – С. 82–85.

## THE BUILDING OF THE ORENBURG REGIONAL DRAMA THEATER NAMED AFTER M. GORKY: THE HISTORY OF CREATION AND DEVELOPMENT

**Knyazeva Anna Vladimirovna**, student, training program 46.03.01 History, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: annaknyaze@yandex.ru

**Zhaibalieva Luciya Tursungaliyevna**, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of History, Orenburg State University, Orenburg  
e-mail: ra-58@mail.ru

**Abstract.** The article presents the history of the emergence, reconstruction and functioning of the building of the drama theater in Orenburg in the pre-revolutionary period. The reasons for the use of the stone arena for the theater stage and its subsequent reconstruction under the theater building are revealed. The amounts of construction and repair costs are given. The relevance of the topic is due to the fact that the presence of a building for theatrical performances brought Orenburg the glory of a theatrical city. The purpose of the study is to collect and structure information about the history of the Orenburg Theater building, to close the gaps in its history made by the authors of books dedicated to the Orenburg Drama Theater. The scientific novelty of the research is expressed in the work with the archival files of the second half of the XIX and the beginning of the XX century of the United State Archive of the Orenburg region, which contain the most complete information about the history of the theater building.

**Key words:** theater, culture, actors, arena, building reconstruction, renovation, reconstruction.

**Cite as:** Knyazeva, A. V., Zhaibalieva, L. T. (2024) [The building of the Orenburg regional drama theater named after M. Gorky: the history of creation and development]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 2, pp. 82–85.

Начиная с середины XIX века, в русском обществе растет интерес к театру, драматическому искусству, а театральные здания становятся одними из важнейших культурных центров. В г. Оренбурге именно



театр во многом формировал культурную среду, что обусловлено отсутствием в дореволюционный период иных зданий, приспособленных под нужды культурной жизни города [9, с. 105–108].

Истории Оренбургского драматического театра посвящено немало книг и публикаций, охватывающих весь период его существования и содержащих подробную информацию о театральной жизни города, деятельности театральной труппы. Однако история здания театра рассматривается в них фрагментарно и не дает полного представления о том, как было определено место для городского театра, как строился театр, почему перестраивался и в дальнейшем остался там же, где и возник.

Одним из наиболее ранних трудов, посвященных Оренбургскому театру, является книга под редакцией А. П. Назарова, изданная в 1957 году и приуроченная к столетию театра. В данную книгу вошла статья Е. Н. Правдухиной, директора Чкаловского областного Дома народного творчества, об истории драматического театра в г. Оренбурге. В статье содержится краткая историческая справка о здании театра [10, с. 10].

Дату постройки здания, которое впоследствии стало городским театром, называет Г. М. Десятков, известный оренбургский краевед и литератор, в книге «Легенды старого Оренбурга», выпущенной в 1994 году и позже неоднократно переиздававшейся [6, с. 147–148].

В диссертации кандидата исторических наук В. А. Колесниковой, защита которой состоялась в 2003 году, изложена дореволюционная история Оренбургского театра, подчеркнута важная роль здания театра в формировании культурной городской среды [9, с. 106–112].

Наиболее полная информация об истории здания Оренбургского театра в дореволюционный период содержится в архивных делах Объединенного государственного архива Оренбургской области. В них хранятся переписки, ходатайства, сметы, чертежи, счета и прочие документы, касающиеся строительства театра, его перестроек, ремонтов и функционирования.

История драматического театра Оренбурга начинается с открытия первого театрального сезона в 1856 году, чему предшествовало прошение известного провинциального антрепренера Бориса Климовича Соловьева, направленное в канцелярию Оренбургского генерал-губернатора 19 июля 1855 года. В нем Соловьев просил разрешения для своей театральной труппы из 15 актеров на постановку спектаклей в г. Оренбурге, интересовался наличием подходящего места для театра, готовых декораций, музыкальных инструментов и оркестра, также он запрашивал 300 рублей серебром, которые обещал позже вернуть. Данное про-

шение было частично удовлетворено – театральной труппе Б. К. Соловьева разрешили приехать и давать спектакли в Оренбурге, однако выделить запрашиваемую денежную сумму канцелярия отказалась.

В августе того же года в канцелярию поступило еще одно прошение от Соловьева. В нем антрепренер повторно запрашивал сведения о наличии подходящего здания для обустройства театральной сцены и готовых декорациях, о которых он слышал. Ответ канцелярии на данное прошение был следующим: «...по неимению для устройства сцены особого здания и за невозможностью передать ему помянутые выше декорации, пребывание здесь Соловьева признается не только для него убыточным, но и совершенно бесполезным» [2, л. 1–6].

На тот момент в Оренбурге имелись качественные декорации, изготовленные для местных любителей, спектакли которых проходили в зале Благородного Собрания, однако приезжим труппам городские власти их не передавали, так как ставили под сомнение возможность существования постоянного театра в городе.

Несмотря на отсутствие поддержки городских властей, Б. К. Соловьев приехал в Оренбург и провел в 1856 году первый театральный сезон, который закончился для антрепренера безубыточно. Добившись успеха, Соловьев решил остаться в городе еще на один год [10, с. 10].

Здание, в котором ставились спектакли, представляло собой каменный манеж, или экзерциргауз. Его строительство приходится на 30-е годы XIX века. 17 ноября 1834 года построенный каменный манеж был сдан инженером-подполковником Тафаевым и принят комендантом города Глазенапом. Высота манежа составляла 7 метров, длина – 54 метра. Здание манежа предполагалось использовать для обучения верховой езде воспитанников Неплюевского военного училища.

Впервые манеж использован в качестве театральной сцены в апреле 1843 года, когда в город были приглашены актеры на празднование столетия со дня основания Оренбурга. В манеже тогда установили временную легкую сцену для выступлений актеров [6, с. 147–148].

Во второй половине 1857 года началось строительство театра в каменном экзерциргаузе. Так, 16 сентября 1857 года полковником А. Ф. Ионнеем, которому поручили данную работу, было запрошено 650 бревен на устройство театра. В отчете о постройке театра Ионней отмечал, что от антрепренера Соловьева, в соответствии с контрактным условием, получено 400 рублей серебром за годовую аренду здания, из которых 300 рублей ушли на оплату плотничных работ подрядчику Белову. Всего, согласно произведенным

расходам по устройству городского театра в отчете Ионнея от 12 декабря 1857 года, указана сумма 1 260 рублей 31¼ копейки [5, л. 1–10 об].

В театре были обустроены ложи в два яруса, крытый подъезд, уборные, комнаты для курения, буфет, две комнаты для актеров и актрис, а также другие помещения и конструкции, проведены столярные, плотничные, печные, малярные и иные работы, изготовлены скамейки в оркестр, вешалки для публики, столы и прочая мебель. Итоговый счет за строительство театра, направленный в Оренбургскую театральную дирекцию 23 мая 1858 года, после сверки всех затрат и за вычетом уже выплаченной суммы с дохода от аренды здания составил 966 рублей 80¼ копеек серебром. Однако театральная дирекция на тот момент не располагала деньгами для уплаты долга и планировала расплатиться с выручки денег после сдачи театрального здания в аренду в 1859 году [5, л. 3–10 об].

Несмотря на произведенное строительство, здание театра в Оренбурге имело статус временного. Устройство театра в здании манежа в 1859 году предполагало также проведение сборов солдат и казаков для учений в случае необходимости, а потому театр занимал лишь две трети от всей площади манежа, часть позади сцены была свободна.

В апреле 1864 года коллежский советник Долинский поднял вопрос о перестройке и ремонте временного здания театра, ссылаясь на то, что оренбургские театралы-любители продолжают ставить спектакли и в следующем зимнем сезоне. В письме с обращением к оренбургскому и самарскому генерал-губернатору А. П. Безаку он указывает три основные причины для перестройки и ремонта театра: это холод, сырость и плохая акустика. Долинский вынес предложение переделать театр из временного в постоянный, обосновывая это тем, что даже при «...совершенном неустройстве театра ...любительские спектакли составили главную статью дохода Общества вспомоществования бедным». Также он прогнозировал, что после переделки театра «...доход Общества от любительских спектаклей значительно усилится» [1, л. 1–1 об].

В качестве подкрепления своих доводов Долинский приложил к обращению план существующего устройства театра и план предполагаемой перестройки, записку, в которой подробно описаны все текущие неудобства театра и предложения по их устранению. Переделка театра по расчетам Долинского обошлась бы в сумму до 1 500 рублей серебром. Коллежский советник также высказал идею о том, чтобы «...вовсе упразднить Манеж, обратив его в театральное здание», обращая внимание на то, что «...в течение шести

лет надобности в манеже не представлялось, да и на будущее время едва ли представится» [1, л. 1–2 об].

Однако данный проект не был принят в работу. В ответе городского архитектора, полученном 31 октября 1864 года, написано, что генерал-губернатор А. П. Безак «...приказать изволил ходатайство это оставить в настоящее время без последствий» [1, л. 14].

Вновь был поднят вопрос о перестройке театра в Оренбурге летом 1867 года. Тогда после личного доклада купца 2-й гильдии М. Г. Алексеева о перестройке здания манежа генерал-губернатор Н. А. Крыжановский дал распоряжение приступить к строительству театра. Предварительная сумма, в которую были оценены расходы на строительство, составила 7 тысяч рублей. Так, 4 июля 1867 года купец 2-й оренбургской гильдии Михаил Григорьевич Алексеев принял «...на себя работы по устройству в здании оренбургского манежа театра». По ходу строительства театра расходы были увеличены: помимо 7 тысяч рублей, уплаченных подрядчику Алексееву, потребовалось 1 400 рублей на дополнительные работы по внутренней и наружной отделке, около 600 рублей было потрачено на закупку новой мебели, также понадобилось устройство лесов на сцене, занавесов, кулис и многое другое» [4, л. 1–63].

Строящийся новый городской театр в Оренбурге вызвал интерес антрепренера А. П. Бельского, от которого 16 ноября 1867 года поступило прошение «...принять на себя антрепренерство оренбургского театра с будущей весны 1868 года» [4, л. 12–13].

Капитальная реконструкция здания завершена в 1868 году. Тогда же Крыжановский возбудил ходатайство о передаче здания театра городу. 2 июля 1869 года министр внутренних дел генерал-адъютант А. Е. Тимашев в письме дал согласие на передачу каменного манежа, находящегося в г. Оренбурге, из ведомства Оренбургского казачьего войска в ведение города под устройство в нем театра [4, л. 111–145].

В последующий дореволюционный период здание оренбургского театра не перестраивалось. В 1882 году в театре был сделан ремонт, проведен водопровод и канализация. Заведующий оренбургским городским водопроводом А. К. Кибирев представил в Городскую Управу смету на устройство водопровода и ватерклозетов в здание городского театра на сумму 1 998 рублей 55 копеек [8, л. 233–234 об].

Следующий капитальный ремонт в здании театра проводился в 1889 году. Городской архитектор Корин составил смету на ремонт на сумму 4 054 рубля 26 копеек. В результате торгов на ремонт городского театра утвержден купец Кузьма Иванович Рукавишников, назвавший наименьшую цену работ, составившую 3 250 рублей [7, л. 421–422].

В период экономического кризиса конца 80-х – начала 90-х годов XIX века в Оренбурге публика не столь охотно посещала театральные представления, как это было раньше. Проведенный в здании капитальный ремонт к началу театрального сезона в 1889 году был одним из способов деятелей театра привлечь людей на спектакли [9, с. 108].

В 1908 году начал разрабатываться проект строительства в Оренбурге нового театра между Александровскими садами, но осуществлен он не был. Оренбургский драматический театр остался на прежнем месте [3, л. 1–64].

Сегодня здание Оренбургского областного драма-

тического театра им. М. Горького разительно отличается от того здания, каким оно было в середине XIX и в начале XX века. Однако именно дореволюционная история здания театра, его важнейшая роль для культурной жизни города, а также осознание городскими властями потребностей зрителей и актеров определили его дальнейшую судьбу. В связи с этим сохраняется актуальность поиска, изучения и всестороннего анализа архивных материалов, привлечения новых источников, для создания целостного представления об истории возникновения Оренбургского драматического театра и развития социокультурной регионалистики в целом.

### Литература

1. Дело о перестройке о ремонте временного здания театра в г. Оренбурге, 23 апр. 1863 г. – 30 окт. 1864 г. // ОГАОО. Ф. 6. Оп. 6. Д. 13880. 17 л.
2. Дело о разрешении театральной труппе Б. К. Соловьева на постановку спектаклей в г. Оренбурге, 19 июля – 19 авг. 1855 г. // ОГАОО. Ф. 6. Оп. 6. Д. 13403. 6 л.
3. Дело о строительстве нового театра между Александровскими садами г. Оренбурга, 07 янв. 1908 г. – 14 янв. 1914 г. // ОГАОО. Ф. 41. Оп. 1. Д. 1342. 156 л.
4. Дело о строительстве театра в г. Оренбурге, 5 июля 1867 г. – 6 февр. 1880 г. // ОГАОО. Ф. 6. Оп. 6. Д. 1415/а. 310 л.
5. Дело о строительстве театра в г. Оренбурге, 16 окт. 1857 г. – 26 апр. 1860 г. // ОГАОО. Ф. 6. Оп. 14. Д. 115. 31 л.
6. Десятков Г. М. Легенды старого Оренбурга – Оренбург: Оренбургская книга, 2022. – 272 с.
7. Журналы заседаний Оренбургской городской думы, 10 янв. – 30 июня 1889 г. // ОГАОО. Ф. 41. Оп. 1. Д. 26. 504 л.
8. Журналы заседаний Оренбургской городской думы, 14 янв. – 30 дек. 1882 г. // ОГАОО. Ф. 41. Оп. 1. Д. 13. 626 л.
9. Колесникова В. А. Культурно-художественная жизнь населения Оренбургской губернии во второй половине XIX – начале XX веков: дис. ... канд. ист. наук. – Оренбург, 2003. – 207 с.
10. Чкаловский областной драматический театр им. А. М. Горького. 100 лет / сост. А. П. Назаров. – Чкалов: Кн. изд-во, 1957. – 160 с.

Статья поступила в редакцию: 17.04.2024; принята в печать: 31.05.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ, ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА

Журнал «Шаг в науку» является периодическим научным журналом, который призван дать возможность молодым ученым, аспирантам, магистрантам, обучающимся старших курсов представить широкой общественности результаты проводимых научных исследований

К публикации принимаются ранее неопубликованные научные статьи. В случае обнаружения одновременной подачи рукописи в несколько изданий статья будет *ретрагирована* (отозвана из печати).

**Статья** включает в себя следующие элементы.

**УДК.** На первой странице статьи, слева в верхнем углу без отступа, указывается индекс по универсальной десятичной классификации.

**Заглавие статьи** (на русском и английском языках).

**Информация об авторах статьи** (на русском и английском языках). Информация предоставляется по каждому автору и включает в себя фамилию, имя, отчество автора, а также:

– для авторов, являющихся обучающимися образовательных организаций, – категорию обучающегося (студент, магистрант или аспирант), направление подготовки / специальность (шифр и наименование), наименование образовательной организации, город, e-mail;

– для авторов, являющихся работниками организаций, – ученую степень (при наличии), ученое звание (при наличии), должность с названием структурного подразделения организации, наименование организации (постоянного места работы), город, e-mail.

**Информация о научном руководителе** (при наличии), которая представляется на русском и английском языках и включает в себя фамилию, имя, отчество научного руководителя, ученую степень, ученое звание, должность с названием структурного подразделения организации, наименование организации (постоянного места работы), город, e-mail.

**Аннотация** (на русском и английском языках). Аннотация является самостоятельным информативным текстом, содержащим краткую версию статьи. Рекомендуемый объем аннотации: примерно 100 слов.

В аннотации следует отразить актуальность, цель, используемые подходы, методы, основные полученные результаты, научную новизну, практическую значимость, направления дальнейших исследований. При изложении материала рекомендуется придерживаться вышеуказанной структуры аннотации.

**Ключевые слова** (на русском и английском языках). Ключевые слова являются поисковым аппаратом научной статьи. Они должны отражать основную терминологию данного научного исследования. Рекомендуемое количество ключевых слов: 5–10 слов.

**Основной текст статьи.** Принимаются ранее неопубликованные научные статьи на русском и английском языках, имеющие показатель оригинальности основного текста, включая аннотацию, не менее 70% и процент некорректных заимствований не более 15%. Основной текст статьи должен содержать обоснование необходимости и актуальности проводимого исследования; описание сути исследуемой проблемы, степени ее разработанности в современной науке; постановку цели исследования, согласованной с названием статьи, ее содержанием и результатами; полученные результаты исследования и их интерпретацию; выводы о научной ценности и (или) практической значимости полученных результатов; рекомендации для дальнейших исследований на основе данной работы. Объем текста статьи, не включая информацию об авторах и список источников, должен составлять не менее 5 и не более 10 страниц авторского текста с межстрочным интервалом 1,5 строки.

**Литература.** Список литературы должен содержать не менее 7 научных источников. Рекомендуется не включать широко известные нормативные правовые акты, справочные и статистические материалы, ссылки на которые предпочтительнее оформлять в виде подстрочных библиографических ссылок. Литература приводится в алфавитном порядке, иностранные источники указываются в конце списка.

Для оформления списка источников используется ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Правила оформления статьи и ее шаблон представлены на сайте журнала <http://sts.osu.ru>.

### Технические требования к оформлению статьи

Материал должен быть набран в текстовом редакторе Microsoft Word в формате \*.doc или \*.docx.

Шрифт: гарнитура Times New Roman, 14 pt; межстрочный интервал – 1,5 pt., абзацный отступ – 1,25 см. Выравнивание текста: по ширине.

Поля: левое – 2 см, правое – 2 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2 см.

Графический материал должен быть выполнен в графическом редакторе. Не допускаются отсканированные графики, таблицы, схемы. Фотографии, представленные в статье, должны быть высланы отдельным файлом

в форматах \*.tiff или \*.jpg с разрешением не менее 300 dpi. Все графические материалы должны быть чёрно-белыми, полноцветные рисунки не принимаются.

Формулы и символы помещаются в тексте статьи, используется редактор формул Microsoft Equation.

Ссылки на использованные источники должны иметь вид: [5, с. 67], т.е. указывается номер источника в списке литературы и номер страницы в этом источнике. Если страницы не указываются, то ссылка имеет вид: [5]. Список источников приводится в конце текста статьи в алфавитном порядке и оформляется согласно ГОСТ 7.0.15-2008.

К статье отдельными документами прикладываются копия сопроводительного письма (форма на сайте журнала) и для авторского коллектива, состоящего только из студентов и (или) магистрантов, копия рекомендательного письма научного руководителя или иного преподавателя, имеющего ученую степень (форма на сайте журнала).

Статьи, оформленные без соблюдения данных требований, редакцией не рассматриваются.

**Шаг в науку**  
**№ 2, 2024**

Ответственный секретарь – Т. П. Петухова  
Верстка – Г. Х. Мусина  
Корректурa – Е. Д. Денисова  
Перевод – В. А. Захарова  
Дизайн обложки – М. В. Охин

Подписано в печать 17.06.2024 г. Дата выхода в свет 28.06.2024 г.

Формат 60×84/8. Бумага офсетная. Печать цифровая.

Усл. печ. л. 10,23. Усл. изд. л. 7,85. Тираж 500. Заказ № 24.

Свободная цена

Адрес учредителя, издателя:  
460018, г. Оренбург, пр. Победы, д. 13,  
Оренбургский государственный университет.

Адрес редакции:  
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, д. 13,  
каб. 171203, 171204

Тел. редакции: +7 (3532) 37-24-53  
e-mail редакции: [step-to-science@yandex.ru](mailto:step-to-science@yandex.ru)

Электронная версия журнала «Шаг в науку»  
размещена на сайте журнала: <http://sts.osu.ru>

Отпечатано в ООО Издательско-полиграфический комплекс «Университет»

Адрес: 460000, г. Оренбург, ул. М. Джалиля, 6

тел./факс: +7 (3532) 90-00-26, 92-60-79

e-mail: [cadr25@mail.ru](mailto:cadr25@mail.ru)