

ШАГ В НАУКУ

ISSN 2542-1069



03

2024

Научный
журнал

ГОСТЬ НОМЕРА

В. В. Попов
Оренбургский государственный университет, Оренбург

РАЗВИТИЕ НАПРАВЛЕНИЙ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТАМОЖЕННЫХ
ПЛАТЕЖЕЙ

GUEST OF VOLUME

V. V. Popov
Orenburg State University, Orenburg

DEVELOPMENT OF DIRECTIONS OF ECONOMIC ANALYSIS OF CUSTOMS
PAYMENTS

ISSN 2542-1069

ШАГ В НАУКУ

№ 3, 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 информационных технологий и систем, Российский государственный гуманитарный университет, Москва;

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

Попов В. В.

Развитие направлений экономического анализа таможенных платежей4

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Рогачев А. А.

Автоматизация установки для реализации метода статического светорассеяния9

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Нуртдинова Д. Р., Булгакова М. А.

Биотестирование почв, прилегающих к свалке промышленных отходов крупного нефтехимического предприятия16

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Белый А. А.

Использование сверточных нейронных сетей для автоматизации учета транспортного потока20

Гулько Н. М.

Исследование роли смарт-окон в оптимизации систем теплоснабжения и создании условий комфорта25

Копылов К. Е., Пузаков А. В.

Диагностирование технического состояния системы электроснабжения на борту транспортных средств29

Лукьянчиков А. А., Демешко А. А., Третьяков М. А.

Разработка автоматизированного стенда измерения частотных характеристик с использованием функций равноамплитудных гармонических рядов36

Сахацкий Д. Н.

Сравнительный анализ утеплителей фасадов зданий ..
.....43

Шерстобитова Н. А., Кузнецова Е. В.

Анализ способов возведения каменной кладки в зимнее время48

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Аблаева Р. И.

Государственная поддержка инвестиционной деятельности как инструмент экономического развития Российской Федерации53

Евдокимов И. Д., Ведерникова Э. О., Турганбаева Д. К.

Цифровой рубль: механизм работы и значение для экономики60

Фомичева А. И.

Анализ динамики и прогнозирование ввода в действие жилых домов в Российской Федерации65

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

Курило П. В., Рудева Д. С., Балахонцева И. Г.

Современный буддизм в диалоге с наукой и философией70

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Жилина С. А.

Лексико-грамматические способы выражения предсказаний во франкоязычных гороскопах74

Рябова Л. Е.

Особенности перевода авторских образований в фантастических произведениях (на материале романа «Ночной Дозор» С. В. Лукьяненко)78

Сарычева М. Г.

Особенности применения стратегий доместикации и форенизации при переводе жаргонизмов (на материале сериала «Слово пацана. Кровь на асфальте»)82

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

Демина А. А., Хаметова А. Р.

Нормативно-правовое регулирование генетических экспертиз в России и зарубежных странах88

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ И АРХЕОЛОГИЯ

Белова Д. А., Ягудина О. В.

Россия и Китай: история дипломатических отношений во второй половине XIX века92

ГОСТЬ НОМЕРА

УДК 330.44; 336.24

РАЗВИТИЕ НАПРАВЛЕНИЙ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТАМОЖЕННЫХ ПЛАТЕЖЕЙ



Попов Валерий Владимирович, доктор экономических наук, доцент, доцент кафедры таможенного дела, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: popovvv1@ya.ru

***Аннотация.** В данной статье раскрывается авторский подход к развитию экономического анализа. Актуальность темы исследования обусловлена растущей потребностью в разработке теоретико-методологических аспектов динамического анализа базовых структурных элементов доходной части государственного бюджета на примере таможенных платежей. Цель – представить авторский подход расширения предметной области классического экономического анализа. При подготовке научной работы использовались такие общенаучные методы как монографический, табличный и графический. Среди основных результатов можно выделить одно из направлений развития теории экономического анализа, формирующей его более широкие возможности в решении проблем совершенствования информационной поддержки принятия управленческих решений. Это становится возможным, в частности, за счет*

создания методологии многоуровневого экономического анализа таможенных платежей и его методического инструментария, что можно выделить как научную новизну исследования. Практическая значимость выражена в расширении информационно-аналитической базы для повышения эффективности принимаемых решений, что может являться и направлением для проведения дальнейших научных и прикладных исследований в данной сфере.

Ключевые слова: методология, экономический анализ, таможенная статистика, таможенные платежи.

Для цитирования: Попов В. В. Развитие направлений экономического анализа таможенных платежей // Шаг в науку. – 2024. – № 3. – С. 4–8.

DEVELOPMENT OF DIRECTIONS OF ECONOMIC ANALYSIS OF CUSTOMS PAYMENTS

Popov Valery Vladimirovich, Doctor of Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Customs, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: popovvv1@ya.ru

Abstract. This article reveals the author's approach to the development of economic analysis. The relevance of the research topic is due to the growing need to develop theoretical and methodological aspects of the dynamic analysis of the basic structural elements of the revenue side of the state budget using customs payments as an example. The goal is to present the author's approach to expanding the subject area of classical economic analysis. In preparing the scientific work, such general scientific methods as monographic, tabular, and graphical methods were used. Among the main



results, it is possible to highlight the directions of development of the theory of economic analysis, forming its broader capabilities in solving problems of improving information support for managerial decision-making. This becomes possible, in particular, due to the creation of a methodology for multi-level economic analysis of customs payments and its methodological tools, which can be distinguished as the scientific novelty of the study. The practical significance is expressed in the expansion of the information and analytical base for increasing the efficiency of decisions taken, which can also be a direction for further scientific and applied research in this area.

Key words: methodology, economic analysis, customs statistics, customs payments.

Cite as: Popov, V. V. (2024) [Development of directions of economic analysis of customs payments]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 3, pp. 4–8.

В настоящее время развитию аналитических процессов уделяется сравнительно большое внимание в научной среде, о чем свидетельствует обзор современных и наиболее значимых трудов в области экономического анализа и статистики [1; 2; 5–7]. В условиях цифровизации экономики страны накопление и обработка больших массивов структурированных (а в условиях быстро изменяющейся внешней конъюнктуры рынка – и не структурированных) данных являются мощным катализатором для развития соответствующих научно-прикладных направлений деятельности. Речь идет об аналитике данных, причем вопрос не должен ставиться в освоении исключительно теоретических компетенций – следует также уделять внимание и возможности применения аналитического инструментария в отношении различных отраслей российской экономики.

Экономический анализ как наука получил свое активное развитие в XX веке, и в научном сообществе со временем стала преобладать мысль о превалировании в классическом экономическом анализе в качестве объекта исследования деятельности конкретного предприятия (хозяйствующего субъекта). В результате чего со временем стал вопрос о поиске направлений возможного расширения объектной области экономического анализа на принципиально новые структурные составляющие. Это также обусловлено тем, что экономический анализ отвечает самым современным запросам российской и мировой экономики, учитывающим как новейшие тренды (в т. ч. Big Data), так и результативную интеграцию со смежными отраслями наук (напр., статистикой).

В условиях мировой экономической нестабильности на первый план выходят составляющие элементы и инструменты воздействия на саму структуру межгосударственных взаимоотношений, особое место в которых занимает внешнеэкономическая деятельность. Система ее регулирования со стороны государства предполагает использование ряда мер, среди которых можно выделить таможенно-тарифное регулирование, что актуализирует проблемы развития методологии экономического анализа, направленной на формирование комплексного информационного обеспече-

ния решений, принимаемых на различных уровнях. Проведение данного вида экономического анализа на уровне действующих и создаваемых экономических союзов позволяет оперативно регулировать вопросы, связанные с распределением поступлений от ВЭД между странами-участницами союза и своевременно нивелировать риски снижения экономического потенциала этих государств.

Принимая во внимание фискальную направленность деятельности таможенных органов, осуществляемой на уровнях различных территориальных сегментов, можно предложить новый признак – по сегментам внешнего взаимодействия – что позволяет выделить в структуре видов экономического анализа место анализа таможенных платежей (рисунок 1).

Согласно ПБУ 12/2010, выделение сегментов заключается в обособлении информации о части деятельности организации. Деятельность хозяйствующих субъектов в области таможенных платежей, опосредующих процесс экспортно-импортных операций, выходит за общепринятые рамки анализа финансово-хозяйственной деятельности, вызывая необходимость учетной и аналитической деятельности совместно с таможенными органами. Так, предприятия могут взаимодействовать с различными организациями, что может являться объектом других возможных видов экономического анализа согласно предложенному признаку – с налоговыми органами (экономический анализ налоговых платежей), страховыми учреждениями (экономический анализ страховых отчислений) и пр. В свою очередь, анализ деятельности таможенных органов как бюджетных учреждений также имеет высокую значимость, что обусловлено спецификой ВЭД, а также взаимоотношениями с физическими лицами в контексте неторгового оборота, облагаемого таможенными платежами. Кроме того, таможенные платежи являются сложной категорией и не могут быть классифицированы одним или двумя признаками, рассмотренными выше.

Для развития методологии экономического анализа в отношении новой объектной направленности, в наших более ранних исследованиях [3; 4] была проведена разработка следующих составных ее элементов:

- предложенные целевые установки для каждого уровня, обусловившие создание методического инструментария экономического анализа – оценки обоснованности распределения ввозных таможенных пошлин хозяйствующих субъектов в странах-участницах экономических союзов, анализа взаимосвязи таможенных платежей с развитием экономического потенциала страны, рейтинговой оценки результативности деятельности по взиманию таможенных платежей, оценки влияния деятельности хозяйствующих субъектов-участников ВЭД на объемы таможенных платежей;
- выявленные предпосылки к проведению экономического анализа таможенных платежей, заключа-

ющиеся в отсутствии или недостаточности имеющегося аналитического инструментария для реализации его целевых установок;

- сформированная группировка принципов, присущих экономическому анализу таможенных платежей как отдельному виду экономического анализа, с уточнением частнонаучных принципов и формулировкой содержания специфических принципов взимания таможенных платежей.

Сама формализованная модель проведения экономического анализа таможенных платежей отражена на рисунке 2.



Рисунок 1. Дополнение признаков классификации и уточнение характеристик экономического анализа применительно к таможенным платежам

Источник: разработано автором

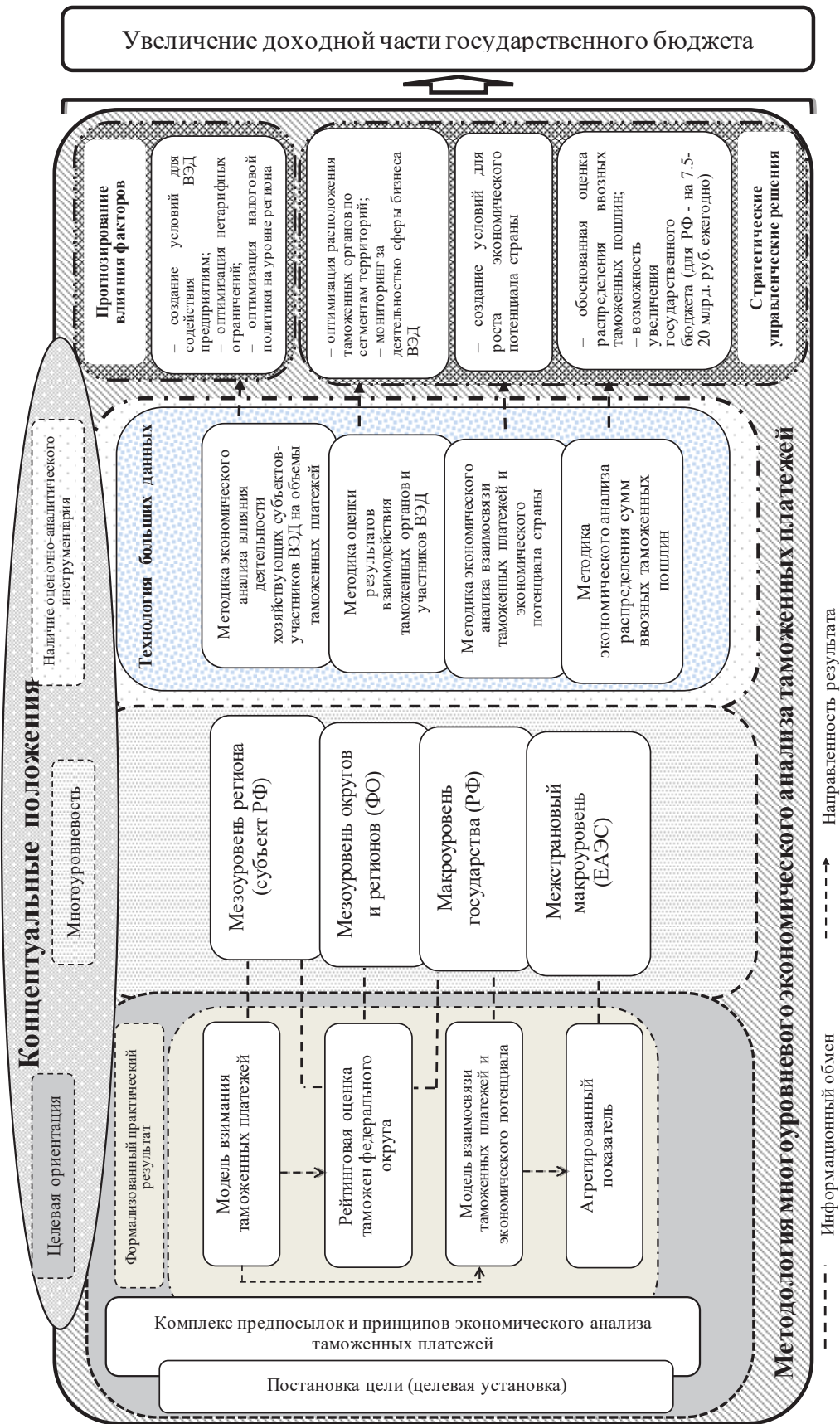


Рисунок 2. Модель многоуровневого экономического анализа таможенных платежей
 Источник: разработано автором

Разработанная методология, в отличие от традиционных подходов к экономическому анализу, обеспечивает его проведение в отношении взаимодействия таможенных органов и хозяйствующих субъектов в рамках различных территориальных сегментов через исследование таможенных платежей на всех уровнях формирования их совокупности на основе систематизации информационных потоков для комплексной оценки эф-

фективности деятельности экономических субъектов.

В результате можно сделать вывод о том, что развитие направлений и расширение объектной направленности экономического анализа в неоклассическом представлении будет способствовать достижению целей в области обработки информации и удовлетворению потребностей для её пользователей при принятии управленческих решений.

Литература

1. Анализ результатов деятельности ведущих российских несырьевых экспортеров / М. Л. Горбунова [и др.] // Экономика: теория и практика. – 2021. – № 1(61). – С. 32–38.
2. Мельник М. В., Суглобов А. Е. Модернизация учетно-аналитических и контрольных процессов в условиях цифровизации экономики // Проблемы экономики и юридической практики. – 2021. – Т. 17, № 2. – С. 117–126.
3. Панкова С. В., Левин В. С., Попов В. В. Анализ таможенных платежей как объекта экономической деятельности таможенных органов: современные реалии в условиях теневого экспорта // Учет. Анализ. Аудит. – 2020. – Т. 7, № 6. – С. 13–25. – <https://doi.org/10.26794/2408-9303-2020-7-6-13-25>.
4. Попов В. В. Формирование методологии многоуровневого экономического анализа таможенных платежей: дис. ... докт. экон. наук. – Оренбург, 2023. – 388 с.
5. Суглобов А. Е. Оценка внешней и взаимной торговли Российской Федерации на основе данных таможенной статистики // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2018. – № 4. – С. 4–8.
6. Туякова З. С., Черемушникова Т. В. Этапы анализа бизнес-процессов как инновационного направления экономического анализа // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2022. – Т. 1, № 9(129). – С. 145–154. – <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2022.09.01.015>.
7. Удалова З. В., Столбовой В. С. Обзор зарубежного опыта использования метода регрессионного анализа для выявления мошенничества с показателями финансовой отчетности // Учет и статистика. – 2019. – № 4(56). – С. 39–48.

Информация об авторе:

Валерий Владимирович Попов, доктор экономических наук, доцент, доцент кафедры таможенного дела, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

ORCID ID: 0000-0003-4101-0881, **Scopus Author ID:** 57194420125, **Researcher ID:** Q-4574-2018

e-mail: popovv1@ya.ru

В. В. Попов более 17 лет занимается научной и преподавательской деятельностью в Оренбургском государственном университете. Результаты научно-исследовательской работы подтверждены рядом наград и званий, в частности, премиями (2011 г. и 2020 г.) и персональными стипендиями (2016 г. и 2018 г.) губернатора Оренбургской области молодым ученым. Научные разработки в области оценки рисков совершения торгово-экономических операций в рамках Таможенного союза и анализа влияния структуры ВЭД на развитие экономического потенциала страны легли в основу успешно реализованных под его руководством двух грантов Российского гуманитарного научного фонда (2011–2012 гг., 2015–2016 гг.).

В 2018 году Валерий Владимирович как представитель Российской Федерации принял участие в I академическом обмене молодых ученых стран-членов Евразийского экономического союза на базе Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» в Москве, а также был отмечен сертификатом председателя коллегии Евразийской экономической комиссии Саркисяна Т.С.

В. В. Попов является автором более 100 научных и учебно-методических работ, в том числе в базе РИНЦ, Scopus и Web of Science и приглашенным экспертом на различных научных мероприятиях.

С 2023 года Попов В. В. – действительный член Общероссийской общественной организации «Российская ассоциация статистиков».

Статья поступила в редакцию: 18.08.2024; принята в печать: 03.09.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 53.08; 544. 77

АВТОМАТИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА СТАТИЧЕСКОГО СВЕТОРАССЕЯНИЯ

Рогачев Альберт Александрович, студент, направление подготовки 03.03.02 Физика, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: albert.r2099@gmail.com

Научный руководитель: **Алиджанов Эскендер Куртаметович**, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры биофизики и физики конденсированного состояния, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: ekaalid@yandex.ru

Аннотация. Сформирован аппаратно-программный комплекс автоматизированной регистрации угловых и кинетических зависимостей статического светорассеяния коллоидных растворов. Аппаратная часть комплекса включает в себя сборку Arduino Nano (микроконтроллер ATmega328), драйвер шагового двигателя A4988, биполярный шаговый двигатель. Программная часть комплекса состоит из скетча, написанного в среде программирования Arduino IDE, и оконного приложения, сформированного в среде Visual Studio на языке C#. Программная часть комплекса позволяет задавать конфигурацию процедуры измерений (шаг изменения угла рассеяния, временной диапазон кинетических измерений), производить измерения интенсивности светорассеяния в автоматическом режиме с последующим формированием текстового файла с результатами эксперимента.

На основе созданного аппаратно-программного комплекса проведены исследования агрегации водного раствора коллоидного золота. Получен ряд оригинальных экспериментальных результатов.

Ключевые слова: автоматизация эксперимента, USB интерфейс, программируемый микроконтроллер, статическое рассеяние света, коллоидные растворы, фрактальная размерность.

Для цитирования: Рогачев А. А. Автоматизация установки для реализации метода статического светорассеяния // Шаг в науку. – 2024. – № 3. – С. 9–15.

AUTOMATION OF INSTALLATION FOR IMPLEMENTING THE METHOD OF STATIC LIGHT SCATTERING

Rogachev Albert Alexandrovich, student, training program 03.03.02 Physics, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: albert.r2099@gmail.com

Research advisor: **Alidzhanov Eskender Kurtametovich**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Senior Researcher, Associate Professor of the Department of Biophysics and Condensed Matter Physics, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: ekaalid@yandex.ru

Abstract. A hardware and software complex for automated registration of angular and kinetic dependences on static light scattering of colloidal solutions has been formed. The hardware part of the complex includes an Arduino Nano assembly (ATmega328 microcontroller), A4988 stepper motor driver, and a bipolar stepper motor. The software part of the complex consists of a sketch written in the Arduino IDE programming environment and a window application

generated in the Visual Studio environment in C#. The software part of the complex allows us to set the configuration of the measurement procedure (the step of changing the scattering angle, the time range of kinetic measurements), to measure the intensity of light scattering in automatic mode, followed by the formation of a text file with the results of the experiment.

On the basis of the created hardware and software complex, studies of the aggregation of an aqueous solution of colloidal gold were carried out. A number of original experimental results have been obtained.

Key words: experiment automation, USB interface, programmable microcontroller, static light scattering, colloidal solution, fractal dimension.

Cite as: Rogachev, A. A. (2024) [Automation of installation for implementing the method of static light scattering]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 3, pp. 9–15.

Автоматизированные системы сбора и обработки данных, управления внешними устройствами можно реализовать при помощи микроконтроллера, сопряженного с ПК через USB интерфейс. Такие системы удобны при использовании ноутбуков, имеющих ограниченные возможности подключения внешней аппаратуры [2]. Предлагаемая схема автоматизации позволяет решить (в рамках своих ограничений) задачу управления различными экспериментальными установками, не связанными с регистрацией быстропротекающих процессов.

Для повышения экспрессности, воспроизводимости и точности измерений проводили автоматизацию установки статического светорассеяния с угловым разрешением.

Общий вид экспериментальной установки статического светорассеяния приведен на рисунке 1 а. На гониометрическом столе смонтирован гелий-неоновый лазер и кюветное отделение для виалы с исследуемым раствором. Лазерное вертикально-поляризован-

ное излучение, рассеиваемое исследуемым раствором, направляется на вход неподвижного измерительного тракта, сформированного на основе ФЭУ-68. Поворот гониометрического стола (совместно лазером и кюветным отделением) позволяет изменять угол (от 40° до 130°), под которым осуществляется измерение сигнала светорассеяния. В изначальном варианте вращение гониометрического стола проводилось вручную. Показания интенсивности сигнала светорассеяния считывались визуально со шкалы стрелочного прибора У5-6.

Общая схема автоматизации установки изображена на рисунке 1 б. Микроконтроллер Arduino (ATmega328P) интегрируется с ПК через последовательный USB порт. Микроконтроллер ATmega328P – чип на архитектуре AVR с разрядностью 8 бит, максимальной тактовой частотой 20 МГц, 32 Кбайтами Flash памяти, 2 Кбайтами ОЗУ памяти [1]. Данный микроконтроллер программируется в среде Arduino IDE. Микроконтроллер (МК) ATmega328P имеет 13 цифровых выходов и 5 аналоговых входов (пинов).

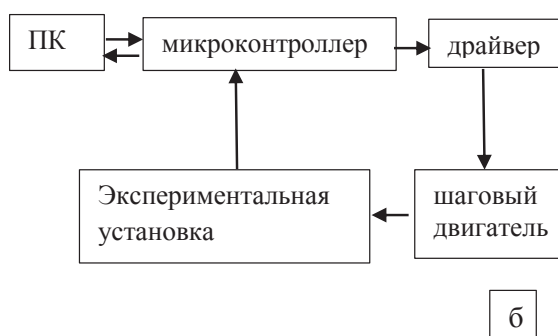
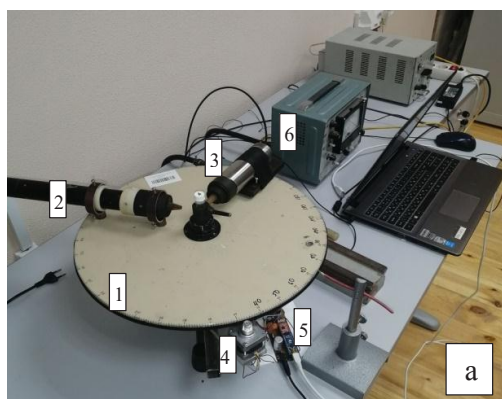


Рисунок 1. А – общий вид экспериментальной установки, б – система автоматизации установки
1 – гониометрический стол, 2 – лазер, 3 – ФЭУ-68, 4 – шаговый двигатель, 5 – плата микроконтроллера, 6 – усилитель электрометрический У5-6.

Источник: разработано автором

В среде .NET для программирования взаимодействия с последовательным портом существует специальный ресурс последовательного порта – SerialPort. На его основе и строится реализация данного проекта. Питание микроконтроллера ATmega328 осуществляется через Vcc и GND выводы USB разъема. Через два других сигнальных проводника (DATA+ и DATA-) поддерживается связь между компьютером и МК Arduino.

В качестве исполнительного механизма управления использовался биполярный шаговый двигатель. Управление работой шагового двигателя осуществляется с помощью драйвера шагового двигателя A4988.

Поворот ротора шагового двигателя на определенный угол (1 полный шаг $-0,9^\circ$) происходит, когда на обмотки статора поступает серия токовых импульсов определенной последовательности. Драйвер A4988 имеет три вывода селектора размера шага (разрешения), а именно: MS0, MS1 и MS2. Установив соответствующие логические уровни на эти контакты, мы можем настроить работу двигателя на одно из пяти разрешений микрошага (таблица 1). Управление работой ШД осуществляется подачей одиночных импульсов с цифрового пина Arduino на контакт драйвера Step (рисунок 2).

Таблица 1. Значения логических уровней на выводах драйвера для различных режимов работы шагового двигателя

MS0	MS1	MS2	Разрешение микрошага
0	0	0	Полный шаг
1	0	0	1/2 шага
0	1	0	1/4 шага
1	1	0	1/8 шага
1	1	1	1/16 шага

Источник: разработано автором

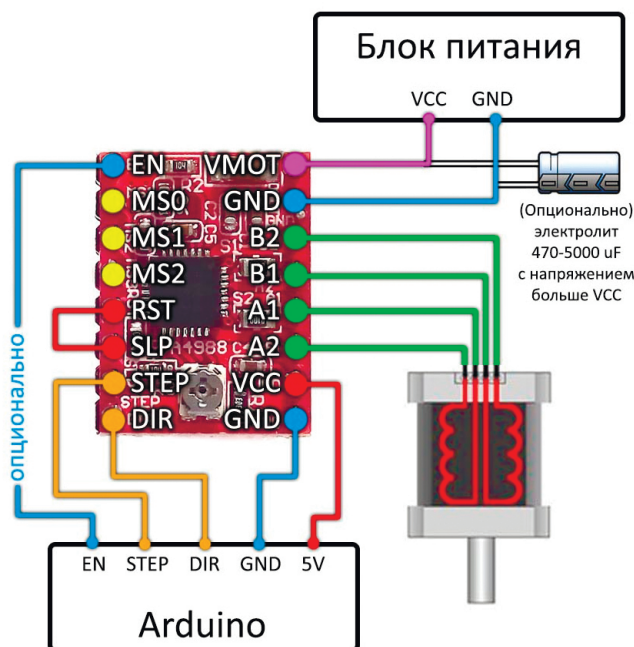


Рисунок 2. Схема подключения шагового двигателя

Источник: взято из avRussia.ru. – URL: <https://avrussia.ru/schemas/sc006572> (дата обращения: 15.03.2024)

Подача на контакт DIR логического 0 или 1 позволяет изменять направление вращения ротора ШД.

Измерительная система установки состоит из фотозлектронного умножителя ФЭУ-68 сопряженного с электрометрическим усилителем У5-6. Выходной сигнал с У5-6 (0-5 В) поступает на аналого-цифровой вход АЦП Arduino. АЦП преобразует аналоговый сигнал в соответствующее цифровое значение. Микроконтроллер ATmega328P имеет АЦП разрядностью в 10 бит, т.е. поступающее на вход аналоговое напряжение преобразуется в число от 0 до 1024. На аналоговые входы допускается подача напряжения от 0 В (GND) до значения опорного напряжения (по умолчанию 5В). МК сравнивает значение поданного на пин напряжения «analogRead» с опорным и выражает результат в долях от 1024 (например - $3/5 * 1024 = 614$). В дальнейшем для перевода этого числа в вольты используется функция «double voltage = analogRead (614*5.0 / 1023);». Таким образом, переменной «voltage» присваивается значение в интервале от 0 до 5В. Результат измерения заносится в память компьютера.

Таким образом, автоматизированная процедура измерений происходит в следующей последовательности:

- шаговый двигатель осуществляет поворот гониометрического стола установки на определённый

угол (по умолчанию на 10^0);

- АЦП цифрует сигнал интенсивности светорассеяния, поступающий с У5-6, и передает результат в ПК.

Такие циклы повторяются определённое количество раз (по умолчанию 8 циклов), осуществляя поворот гониометрического стола относительно фиксированного положения ФЭУ на угол от 40^0 до 130^0 , как по направлению движения «по часовой стрелке» так и в обратном. Результаты измерений сигналов светорассеяния заносятся в память ПК. По окончании процедуры измерений из них формируется текстовый файл.

Для выполнения изложенного алгоритма действий необходимо произвести программирование микроконтроллера ATmega328. Для этого в среде Arduino IDE был сформирован скетч.

Скетч содержит в себе такие функции как:

- инициализация рабочих пинов и переменных;
- управление работой шаговым двигателем;
- измерение сигнала светорассеяния и формирование таблицы результатов измерений.

На языке программирования C# в среде Visual Studio была сформирована специальная программа управления экспериментальной установкой с помощью компьютера. Внешний вид окна программы управления приведен на рисунке 3.

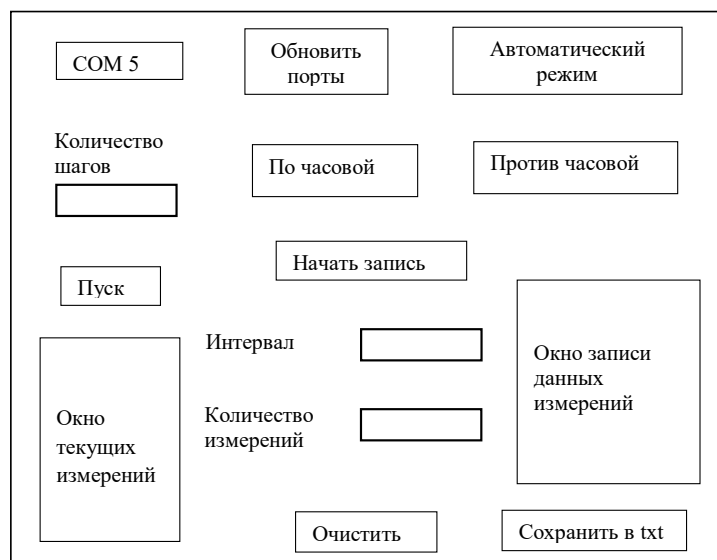


Рисунок 3. Вид оконного приложения для управления работой установки

Источник: разработано автором

Программа управления позволяет задавать количество микрошагов в одном цикле, направление поворота, временной интервал между измерениями,

определять количество измерений в цикле, сохранять результаты измерений в виде текстового файла.

На автоматизированной установке статического

светорассеяния проводили исследования агрегации раствора коллоидного золота после добавления в него в качестве коагулянта $0,27 \cdot 10^{-4}$ М соляной кислоты. Коллоидный раствор золота был получен цитратным методом путём восстановления из хлорида золота [6]. При добавлении в исходный коллоидный раствор коагулянта (пиридин, соляная кислота) инициируется процесс агрегации наночастиц золота (НЧЗ). При

этом скорость агрегации напрямую определяется количеством добавляемого коагулянта и может варьироваться в широких пределах. В результате происходит формирование крупных фрактальных кластеров с фрактальной размерностью $D_f = 1,7 - 2,2$ [4].

На рисунке 4 приведена кинетика изменения интенсивности светорассеяния коллоидного раствора НЧЗ в процессе агрегации.

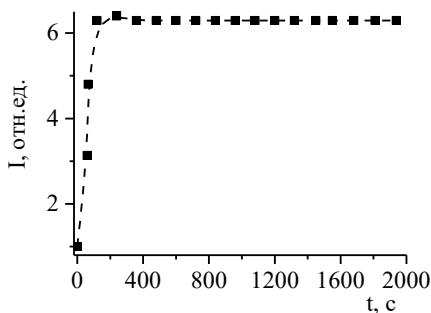


Рисунок 4. Кинетика изменения интенсивности светорассеяния коллоидного раствора золота в процессе коагуляции. Измерения проводились при угле рассеяния 90° .

Источник: разработано автором

Из приведенного графика видно, что на начальном этапе агрегации имеет место резкое усиление сигнала светорассеяния более чем в 6 раз. В дальнейшем интенсивность светорассеяния остается постоянной на протяжении всего процесса агрегации. Согласно теории рассеяния света на фрактальных кластерах [5] рост интенсивности светорассеяния следу-

ет ожидать только до этапа агрегации, при котором размеры кластеров достигают значения $R = q^{-1}$, где $q = (4\pi n/\lambda)\sin(\Theta/2)$ – вектор рассеяния (в нашем случае $q^{-1} = 54$ нм). Усиление сигнала светорассеяния α при формировании кластеров $R \approx 54$ нм можно оценить следующим образом:

$$\alpha = \left(\frac{R_k}{a}\right)^{D_f} = \left(\frac{54}{20}\right)^{D_f} \approx 6,4, \tag{1}$$

здесь за $a = 20$ нм принимается радиус НЧЗ в исходном коллоидном растворе [7]. Оценка величины фрактальной размерности сформированных кластеров согласно соотношению (1) дает значение $D_f \approx 1,8 - 1,9$.

На рисунке 5 представлена угловая зависимость

интенсивности светорассеяния коллоидного раствора золота на начальном (кривая 1) и на конечном этапе агрегации НЧЗ (кривая 2).

Для крупных кластеров $R > q^{-1}$ угловая зависимость интенсивности светорассеяния имеет вид [3]:

$$I(q) \propto (Rq)^{-D_f}. \tag{2}$$

Из (2) следует, что по тангенсу угла наклона линейной аппроксимации графиков угловой зависимости интенсивности светорассеяния можно определить фрактальную размерность кластеров в исследуемом коллоидном растворе.

В автоматическом режиме проводили непрерывную регистрацию угловой зависимости интенсивности светорассеяния коллоидного раствора золота в процессе его агрегации. Используя совокупность

полученных данных, определяли характер временной эволюции величины фрактальной размерности кластеров НЧЗ. Результаты такой процедуры представлены на рисунке 6.

Из графика $D_f(t)$ следует, что в среднем фрактальная размерность кластеров НЧЗ за все время агрегации составляла $D_f \approx 1,95$. При этом в середине временного интервала агрегации величина фрактальной размерности опускалась до значения $D_f \approx 1,8$.

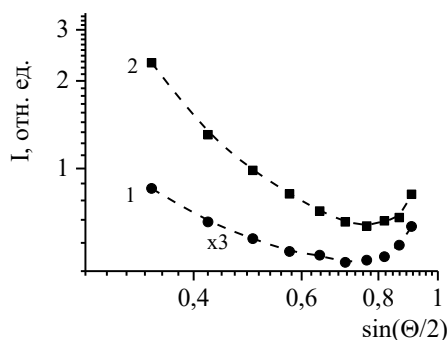


Рисунок 5. Угловые зависимости интенсивности светорассеяния: 1 – исходного раствора коллоидного золота, 2 – после добавления в исходный раствор коагулянта. График 1 представлен в трехкратном увеличении.

Источник: разработано автором

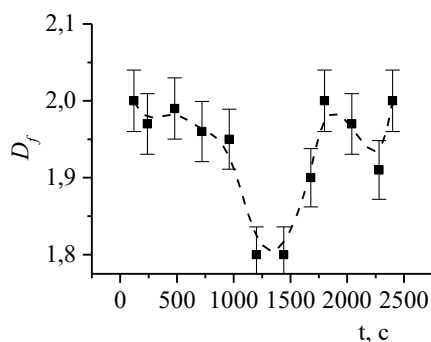


Рисунок 6. Кинетика эволюции фрактальной размерности кластеров Au в процессе коагуляции

Источник: разработано автором

Такие изменения величины фрактальной размерности кластеров в процессе агрегации важно учитывать, поскольку они должны оказывать существенное влияние на изменение скорости кинетики процесса.

На основе программируемого микроконтроллера ATmega328 проведена автоматизация экспериментальной установки регистрации угловых и кинетических зависимостей статического светорассеяния.

В среде программирования Arduino IDE сформирован скетч для программирования микроконтроллера. Для управления установкой с помощью ПК, в среде Visual Studio на языке C# написано специальное оконное приложение.

На базе созданного аппаратно-программного комплекса проведено исследование агрегации водного раствора коллоидного золота. Измерена кинетика изменения интенсивности светорассеяния коллоидного раствора НЧЗ в процессе агрегации. Исследован характер временной эволюции величины фрактальной размерности кластеров НЧЗ в процессе агрегации. Показано, что использование автоматизированного аппаратно-программного комплекса по регистрации угловых и кинетических зависимостей статического светорассеяния существенно расширяет возможности экспериментального исследования коллоидных растворов наночастиц.

Литература

1. Белов А. В. Программирование ARDUINO: создаем практические устройства. – СПб.: Наука и Техника, 2018. – 272 с.
2. Каткова М. Р., Зворыкин И. Ю. Методические возможности автоматизации школьного физического эксперимента // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2015. – № 3(39). – С. 248–251.
3. Салаватов Н. А., Дементьева О. В., Рудой В. М. Золотые наностержни с органокремнеземной оболочкой

как платформа для создания многофункциональных наноструктур // Коллоидный журнал. – 2020. – Т. 82, № 6. – С. 733–739. – <https://doi.org/10.31857/s0023291220060129>.

4. Olivier B. J., Sorensen C. M. (1990) Variable aggregation rates in colloidal gold: Kernel homogeneity dependence on aggregant concentration. *Physycal Review A*. Vol. 41, No 4, pp. 2093–2100. – <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.41.2093>. (In Eng.).

5. Roldugin V. I. (2003) The characteristics of fractal disperse systems. *Russian Chemical Reviews*. Vol. 72. No 11, pp. 913–937. – <https://doi.org/10.1070/rc2003v072n11abeh000829>. (In Eng.).

6. Sorensen C. M. (2001) Light Scattering by Fractal Aggregates: A Review. *Aerosol Science and Technology*. Vol. 35(2). pp. 648–687. – <https://doi.org/10.1080/02786820117868>. (In Eng.).

7. Turkevich J., Stevenson P. C., Hillier J. (1951) A study of the nucleation and growth processes in the synthesis of colloidal gold. *Discussions of the Faraday Society*. Vol. 11., pp. 55–75. – <https://doi.org/10.1039/DF9511100055>. (In Eng.).

Статья поступила в редакцию: 08.05.2024; принята в печать: 03.09.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 57.044

БИОТЕСТИРОВАНИЕ ПОЧВ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К СВАЛКЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ КРУПНОГО НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Нуртдинова Диана Робертовна, студент, направление подготовки 06.03.02 Почвоведение, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: d_nurtdinova02@mail.ru

Булгакова Марина Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и почвоведения, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: biosu@mail.ru

***Аннотация.** В работе рассматриваются теоретические и практические вопросы влияния свалки промышленных отходов, расположенной в окрестностях деревни Михайловка Стерлитамакского района Республики Башкортостан. Сбор материала осуществлялся по общепринятой методике в окрестностях котлована. В качестве загрязняющих агентов рассмотрены тяжелые металлы, выделяемые в водоем отходами промышленного предприятия. Методами биологического тестирования оценена степень загрязнения почвы, находящейся вблизи свалки промышленных отходов. Были найдены нефтепродукты, в состав которых входит углерод. По результатам зоотестирования низкая выживаемость дождевых червей *Eisenia foetida* отмечалась в пробе почвы, отобранной в точке № 2 на 21 сутки (30%), высокая выживаемость зарегистрирована в точке № 5 (80%).*

***Ключевые слова:** тест-объект, котлован, гумус, загрязнение, почва, *Eisenia foetida*, морфологические показатели, нефть, нефтепродукты.*

***Для цитирования:** Нуртдинова Д. Р., Булгакова М. А. Биотестирование почв, прилегающих к свалке промышленных отходов крупного нефтехимического предприятия // Шаг в науку. – 2024. – № 3. – С. 16–19.*

BIOTESTING OF SOILS ADJACENT TO THE INDUSTRIAL WASTE DUMP OF A LARGE PETROCHEMICAL ENTERPRISE

Nurtdinova Diana Robertovna, student, training program 06.03.02 Soil Science, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: d_nurtdinova02@mail.ru

Bulgakova Marina Aleksandrovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biology and Soil Science, Orenburg State University, Orenburg.
e-mail: biosu@mail.ru

***Abstract.** The paper examines theoretical and practical issues, the influence of an industrial waste dump located in the vicinity of the village of Mikhailovka, Sterlitamak district of the Republic of Bashkortostan. The collection of material was carried out according to generally accepted methods in the vicinity of the pit. Heavy metals released into a reservoir by waste from an industrial enterprise are considered as polluting agents. The degree of soil contamination located near an industrial waste dump was assessed using biological testing methods. Petroleum products containing carbon. According to the results of zootesting, low survival rate of earthworms *Eisenia foetida* was noted in the soil sample taken at point № 2 on 21 days (30%), high survival rate was recorded at point № 5 (80%).*



Key words: test object, pit, humus, pollution, the soil, *Eisenia foetida*, morphological indicators, oil, petroleum products.

Cite as: Nurtdinova, D. R., Bulgakova, M. A. (2024) [Biotesting of soils adjacent to the industrial waste dump of a large petrochemical enterprise]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 3, pp. 16–19.

Введение

В связи с антропогенной деятельностью человека все актуальнее встает вопрос разработки комплексных интегральных методов контроля уровня загрязнения окружающей среды, одним из которых выступает биотестирование.

Биотестирование – это процедура, позволяющая устанавливать токсичность среды с помощью тест-объектов, показывающие какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения жизненно важных

функций у тест-объектов.

Целью настоящего исследования является оценка токсичности почв, расположенных в зоне воздействия свалки промышленных отходов крупного нефтехимического предприятия.

Объектом исследования послужил открытый котлован в окрестностях деревни Михайловка Стерлитамакского района Республики Башкортостан, в зоне влияния которого располагались контрольные и опытные точки исследования (рисунок 1).

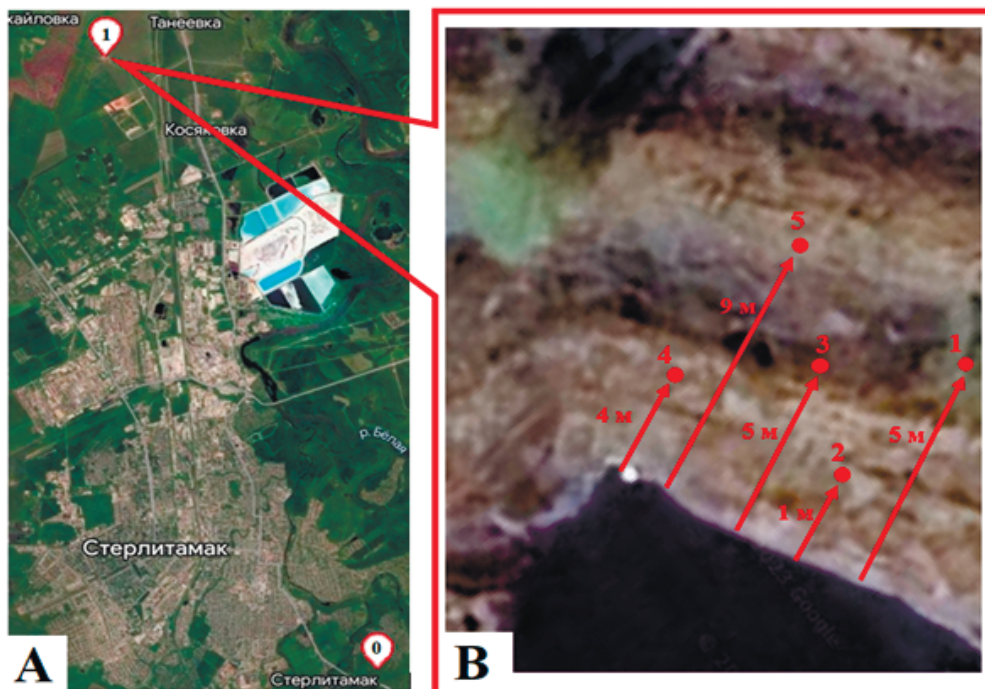


Рисунок 1. Расположение контрольных и опытных точек исследования: А: 0 – контрольная точка (53°35'4,02" с.ш., 55°58'27,9696" в.д.), 1 – опытные точки (53°43'50,0934" с.ш., 56°0'22,2437" в.д.); В – опытные точки вблизи котлована по мере удаления от края отстойника с водой

Источник: разработано автором Д. Р. Нуртдиновой

Свалка промышленных отходов представляет собой открытый котлован, где размещены жидкие и твердые (катализаторы, содержащие тяжелые металлы) отходы [7]. Складирование отходов началось в 1970-х годах и продолжалось до 2008 года [3; 6]. На данный момент в котловане содержится около 30 тыс. т отходов, свалка считается бесхозной, документация в архивах отсутствует [1].

Методы исследования

Отбор проб почвы для исследований проводился в окрестностях открытого котлована в начале июня 2022 года. Лабораторный анализ проводился на образцах почв, отобранных с объекта 53°43'50,0934" с.ш., 56°0'22,2437" в.д. по мере удаления от края котлована с водой, где размещены жидкие отходы. Контрольный отбор проб почвы производился 53°35'4,02" с.ш.,

55°58'27,9696" в.д. Каждый почвенный образец отбирался с пробоотборной площадки с глубины 0–20 см.

В ходе исследований оценивалось содержание в почве гумуса по ГОСТу 26213-91 [4] и проводилось зоотестирование с использованием культуры калифорнийского красного червя (*Eisenia foetida*) [5].

Результаты исследований

Многие органические соединения техногенного происхождения, в том числе нефтепродукты, в значительной степени влияют на почвы.

Таблица 1. Определение содержания гумуса в почве

Точки отбора проб	№ 0 (контроль)	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Содержание гумуса	7,2	8,6	9,7	9,0	8,9	7,9

Источник: разработано авторами

Гумус почв в значительной мере определяет плодородие почв.

На территории Республики Башкортостан характерны чернозёмные почвы, имеющие высокое содержание гумуса, что характерно для образца № 0 (контроль). Высокое содержание органического вещества в опытных образцах объясняется поступлением большого количества тяжелых углеводородов в открытый котлован.

Нефтепродукты увеличивают общее количество органического углерода в почве. Но при этом начинает изменяться качественный состав гумуса, умень-

шается относительное содержание гуминовых кислот и фульвокислот.

В исследованном открытом котловане размещены жидкие тяжелые углеводороды (нефть, нефтепродукты, включая полициклические ароматические углеводороды). Данные смеси способны длительное время накапливаться в техногеосистемах, приводя к изменению агрофизических и агрохимических составляющих почв.

В настоящем исследовании определение органического вещества в почвах осуществляли в соответствии с ГОСТ 26213-91 [4]. Результаты исследования представлены в таблице 1.

В зоотестировании исследуемых почв использовался калифорнийский красный червь (*Eisenia foetida*).

Зоотестирование пробы почвы, отобранной в точке № 2, показал низкую выживаемость красного калифорнийского червя на 21 сутки – 30%. Высокий показатель выживаемости был зарегистрирован в образце почвы, отобранном с точки исследования № 5 (80%) [8; 2]. В контрольном образце № 0 – выживаемость на 21 сутки составила 100% (таблица 2).

Зоотестирование пробы почвы, отобранной в точке № 2, показал низкую выживаемость красного калифорнийского червя на 21 сутки – 30%. Высокий показатель выживаемости был зарегистрирован в образце почвы, отобранном с точки исследования № 5 (80%) [8; 2]. В контрольном образце № 0 – выживаемость на 21 сутки составила 100% (таблица 2).

Таблица 2. Зоотестирование почв открытого котлована «Михайловская»

Точки отбора проб	1 сутки выживаемость, %	7 сутки выживаемость, %	14 сутки выживаемость, %	21 сутки выживаемость, %
№ 0	100	100	100	100
№ 1	100	100	86,67	66,67
№ 2	100	66,67	53,33	26,67
№ 3	100	86,67	66,67	60
№ 4	100	73,33	60	53,33
№ 5	100	100	93,33	86,67

Источник: разработано авторами

По истечению 21 суток почва просеивалась, проводилась оценка репродуктивности червей по содержанию коконов и молоди. В опытных образцах почвы у червей не формировались пояски, так же не были отложены коконы, что указывает на высокий уровень токсичности почвы. В контрольном образце 60% ис-

По истечению 21 суток почва просеивалась, проводилась оценка репродуктивности червей по содержанию коконов и молоди. В опытных образцах почвы у червей не формировались пояски, так же не были отложены коконы, что указывает на высокий уровень токсичности почвы. В контрольном образце 60% ис-

следуемых червей к концу опыта образовали пояски.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что исследуемая почва является токсичной для жи-

вых организмов, соответственно снижается выживаемость *Eisenia foetida*.

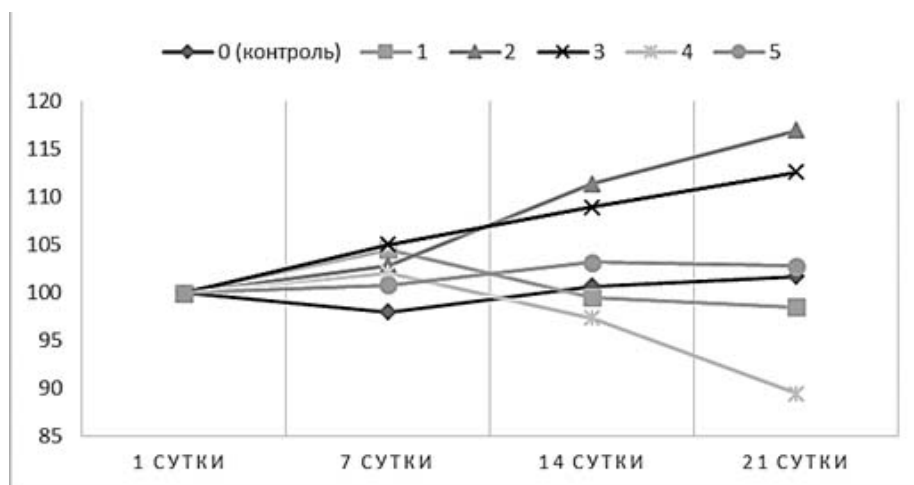


Рисунок 2. Результаты зоотестирования почв (масса)

Источник: разработано авторами

Заключение

По содержанию гумуса контрольный образец почв отнесен к чернозему типичному среднегумусному, в то время как опытные образцы обладали повышенным содержанием гумуса, что подтверждает содержание в почве нефтепродуктов, привносящих

дополнительный органический углерод. Определено угнетающее воздействие исследуемых образцов почв на культуру дождевых червей. Низкую выживаемость *Eisenia foetida* показал в почве, отобранной в точке № 2 (26,67% на 21 сутки), высокий показатель выживаемости наблюдался в точке № 5 (86,67%).

Литература

1. Анализ почвы в зонах хранения твердых бытовых отходов в Республике Башкортостан / З. Ф. Акбалина [и др.] // Башкирский химический журнал. – 2014. – Т. 21, № 2. – С. 107–112.
2. Валиуллина А. М. Особенности биотестирования почв с целью определения токсичности // Научно-практические исследования. – 2020. – № 8–3(31). – С. 35–37.
3. Гидрогеологические условия полигона захоронения отходов АО «Каучук» в районе д. Михайловка Стерлитамакского района: в 2 ч. – ч. 1. О гидрогеологических изысканиях на полигоне. – Уфа: ЗапУралГИСИЗ, 1993. – 96 с.
4. ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества. – Введ. 1993-07-01. – М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1993. – 8 с.
5. ГОСТ 33036-2014 Методы испытаний химической продукции, представляющей опасность для окружающей среды. Определение острой токсичности для дождевых червей. – Введ. 2014-11-20 – М.: Стандартинформ, 2015. – 8 с.
6. Диоксины в среде обитания человека – новая гигиеническая проблема / Ю. В. Новиков [и др.] // Гигиена и санитария. – 1994. – № 3. – С. 36–40.
7. Оценка загрязнения почвы металлами на территории полигона «Цветаяевский» и свалки «Михайловская» в Республике Башкортостан / А. И. Габдрахманов [и др.] // Вестник Башкирского университета. – 2017. – Т. 22, № 1. – С. 93–97.
8. Чеснокова С. М. Биологические методы оценки качества объектов окружающей среды: учебное пособие: в 2 частях. – Владимир: Изд-во Владимирского гос. ун-та, 2007. – 20 с.

Статья поступила в редакцию: 06.06.2024; принята в печать: 03.09.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 004.89:656.021.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА

Белый Александр Александрович, магистрант, направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: sashabelyy123@gmail.com

Научный руководитель **Болодурина Ирина Павловна**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной математики, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: ipbolodurina@yandex.ru

***Аннотация.** В связи с растущим количеством транспорта у населения России возникает необходимость создания эффективных транспортных систем, что, в свою очередь, требует оценки текущего состояния о ее нагрузке и определении мест, где могут возникать заторы. В представленной статье рассматривается процесс разработки программного обеспечения, которое позволяет автоматически вести учет транспортного потока на видео с помощью сверточных нейронных сетей.*

***Ключевые слова:** искусственный интеллект, сверточные нейронные сети, транспортный поток.*

***Для цитирования:** Белый А. А. Использование сверточных нейронных сетей для автоматизации учета транспортного потока // Шаг в науку. – 2024. – № 3. – С. 20–24.*

USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS TO AUTOMATE TRAFFIC FLOW ACCOUNTING

Belyu Alexander Alexandrovich, postgraduate student, training program 09.04.02 Information systems and technologies, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: sashabelyy123@gmail.com

Research advisor: **Bolodurina Irina Pavlovna**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Applied Mathematics, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: ipbolodurina@yandex.ru

***Abstract.** In connection with the growing number of transport, the Russian population has a need to create effective transport systems, which, in turn, requires an assessment of the current state of its load and identification of places where congestion may occur. This article discusses the process of developing software that allows you to automatically record traffic flow on video using convolutional neural networks.*

***Key words:** artificial intelligence, convolutional neural networks, traffic flow.*

***Cite as:** Belyu, A. A. (2024) [Using convolutional neural networks to automate traffic flow accounting]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 3, pp. 20–24.*

Согласно данным Росстата с 2000 по 2022 год в Российской Федерации наблюдается рост собственного транспорта [3]. Большое количество транспортных средств в городах провоцирует рост протяженности

и вместе с ней сложности дорожной сети. Из-за нагрузок, которые приходится на транспортную сеть города, возникает проблема заторов. Для решения этой проблемы необходимо проводить мониторинг теку-



шего состояния загруженности транспортного потока, а затем принимать решения на основе полученных данных. Так как транспортная сеть городов имеет большое количество дорог, перекрестков и развязок, обработка такого объема данных человеком может занять большое количество времени, а также привести к неустраняемым погрешностям. Целью работы является создание приложения для автоматизированного учета транспортного потока.

Для получения данных о направлении движения автотранспорта применяются различные технические средства. Например, это могут быть магнитно-индуктивные, радиолокационные или инфракрасные детекторы [1]. В данной работе предлагается использование видеокамер, которые в дальнейшем позволяют посредством нейронной сети производить обнаружение и классификацию различных типов транспортных средств.

В рамках данной работы приводится описание разработанного приложения для автоматического учета транспортного потока.

Для распознавания объектов на изображении применяются сверточные нейронные сети (convolutional neural networks, CNN), представляющие собой широкий класс архитектур, основная идея которых состоит в переиспользовании одних и тех же частей нейронной сети для работы с разными маленькими локальными участками входов [2]. CNN часто используются для обработки изображений, так как они обладают свойством учитывать информацию не только непосредственно о самих пикселях изображения, но и об их расположении относительно друг друга.

Существует несколько популярных архитектур нейронных сетей для решения задачи распознавания объектов, например, Region-based CNN (R-CNN) [4] или Faster R-CNN [6]. В данной работе использовалась модель YOLOv8 (You Only Look Once, архитектура нейронной сети для обнаружения объектов в реальном времени [5]). Ключевая идея, лежащая в основе работы данной архитектуры, заключается в использовании предобученной модели для классификации изображений, в которой последние слои заменены на слои для предсказания информации об ограничивающих рамках (bounding box) и классе объекта, который содержится в конкретной рамке.

В качестве набора данных использовались фотографии, полученные с помощью сервиса maps.ufanet.ru, позволяющего пользователю получать прямую трансляцию с камер видеонаблюдения, находящихся в различных городах России. Для данной работы был собран и размечен набор из 170 изображений, на которых каждое транспортное средство подпадает в один из четырех возможных классов: мотоцикл

(motorcycle), легковой автомобиль (car), грузовой транспорт (truck), автобус (bus). Разметка изображения проводилась в системе Roboflow, обладающей удобными инструментами для проведения разметки данных и автоматического создания аугментации.

Продолжительность обучения модели составила 100 эпох, в результате которой модель достигла следующих показателей:

- точность (Precision) модели составляет 67,7%;
- полнота (Recall) составляет 62,8%;
- средняя точность (mAP) составляет 64,9%.

Для того чтобы определить степень совпадения двух ограничивающих рамок, используют метрику Intersection of Union (IoU). Ее значение равно отношению площади пересечения двух рамок к площади фигуры, полученной объединением двух рамок.

Для оценки качества работы модели изображение, размеченное человеком, сравнивается с аналогом, размеченным моделью. В результате сравнения возможны несколько вариантов:

- TruePositive (TP) – это случай, когда модель правильно обнаружила объект, то есть ограничивающая рамка и класс объекта на обоих изображениях совпадают. Для того чтобы определить степень совпадения двух ограничивающих рамок, используют метрику IoU. Будем считать, что рамки совпадают, если значение $\text{IoU} > 0.5$;
- FalsePositive (FP) – случай, когда модель обнаружила объект на изображении, но неверно определен класс или IoU между предсказанной и истинной ограничивающей рамкой меньше 0.5;
- FalseNegative (FN) – случай, когда $\text{IoU} = 0$, то есть модель не обнаружила объект на изображении.

Посчитав количество таких случаев на тестовом наборе данных, можно вычислить значения precision и recall по следующим формулам:

$$\text{precision} = \frac{TP}{TP + FP},$$

$$\text{recall} = \frac{TP}{TP + FN}.$$

Значение precision отображает долю объектов, верно классифицированных среди всех объектов, отнесенных классификатором к этому классу. Значение recall показывает отношение верно классифицированных объектов класса к общему числу элементов этого класса. Полученные значения precision, recall и mAP означают, что в среднем 6 из 10 транспортных средств будут верно распознаны на изображении.

Также для учета транспортного потока на видео необходимо сопоставлять обнаруживаемый транспорт между кадрами. Для решения данной задачи ис-

пользуются различные алгоритмы отслеживания, лучшим из которых, согласно исследованию [7], является алгоритм Vutetrack.

В разрабатываемом программном обеспечении пользователь имеет возможность по нажатию кнопки мыши устанавливать отрезки для различных частей

перекрестка. При пересечении транспортным средством двух отрезков программное средство регистрирует данные в табличной форме (таблица 1). В столбце date фиксируется время пересечения, столбцы from и to содержат в себе ID отрезков, которые транспортное средство пересекло, столбец class указывает его тип.

Таблица 1. Таблица учета транспортного потока

	date	from	to	class
0	2024-05-01 07:00:46.705198	1	4	car
1	2024-05-01 07:00:54.556439	2	1	car
2	2024-05-01 07:00:57.116173	1	3	car
...

Источник: разработано автором

На рисунке 1 представлен пример размеченного пользователем перекрестка.

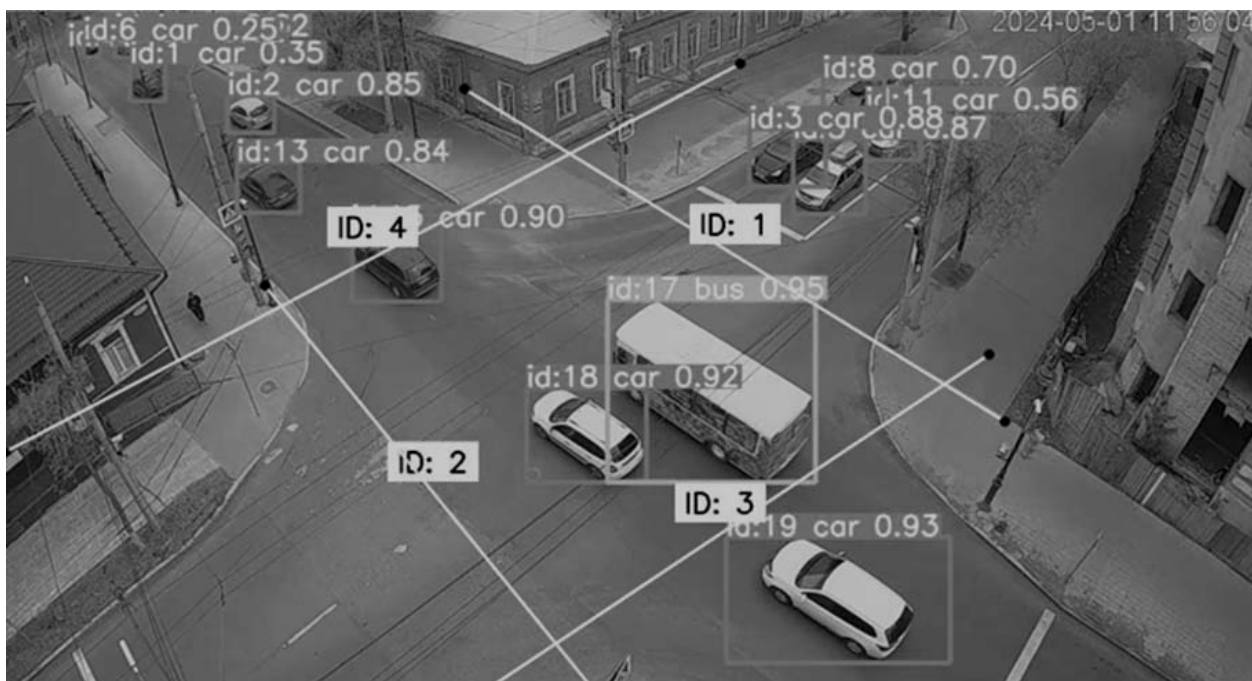


Рисунок 1. Отображение отрезков перекрестка

Источник: разработано автором

С помощью разработанного приложения удалось получить данные об интенсивности движения на четырехстороннем перекрестке в течение пяти часов.

Как можно заметить из рисунка 2, из рассматриваемого периода максимальная интенсивность движения на представленном перекрестке составляет чуть

более 450 транспортных средств в час.

Полученные данные позволяют учитывать также направление движения транспорта. На рисунке 3 можно заметить, что самым частым направлением движения на исследуемом перекрестке является направление от отрезка 1 до отрезка 4.

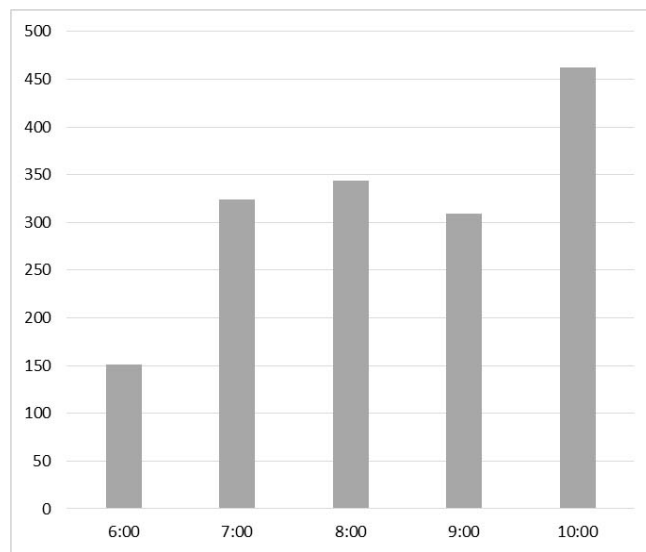


Рисунок 2. Диаграмма почасовой интенсивности движения транспортных средств на перекрестке
Источник: разработано автором

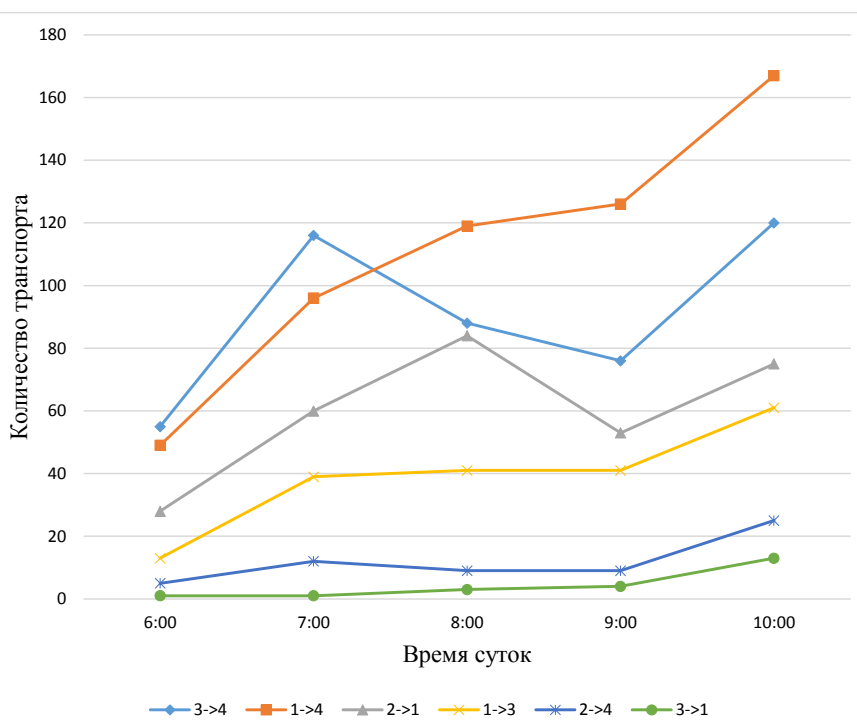


Рисунок 3. Изменение количества транспортных средств в зависимости от времени и направления движения
Источник: разработано автором

В данной статье представлен процесс разработки программного обеспечения для учета транспортного потока на видео с помощью сверточной нейронной сети. В ходе работы произведена разметка изображений городского транспорта города Оренбург, а также

успешно создано клиент-серверное приложение, позволяющее пользователю загрузить видеофрагмент для анализа, установить линии перекрестка, на котором требуется учитывать направление движения транспорта, и дождаться завершения работы программы.

Учитывая, что разработанное приложение позволяет сократить время на подсчет трафика и получить более точные данные о ситуации на дорогах, интерес к нему проявляют специалисты в области обеспечения транспортной инфраструктуры. Приложение требует дополнительных исследований и улучшений. Например, предлагается использовать параллельную

обработку данных с нескольких камер наблюдения, а также использовать системы управления базами данных для создания более подробной схемы загруженности транспортного потока, что, в свою очередь, может стать основой для различных интеллектуальных систем его регулирования или предсказания.

Литература

1. Мосева М. С. О методах сбора и анализа основных характеристик транспортного потока // Т-сomm: Телекоммуникации и транспорт. – 2022. – Т. 16, № 2. – С. 29–38. – <https://doi.org/10.36724/2072-8735-2022-16-2-29-38>.
2. Николенко С., Кадури А., Архангельская Е. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей – СПб.: Питер, 2018. – 480 с.
3. Число собственных транспортных средств на 1000 человек населения по субъектам Российской Федерации // Федеральная служба государственной статистики. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/obesp_legk_avto.xls (дата обращения: 28.03.2024).
4. Girshick R. B. et al. (2014) Rich feature hierarchies for accurate object detection and semantic segmentation. *2014 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*. pp. 580–587. – <https://doi.org/10.1109/CVPR.2014.81> (In Eng.).
5. Redmon J. et al. (2016) You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. *2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*. pp. 779–788. – <https://doi.org/10.1109/CVPR.2016.91>. (In Eng.).
6. Ren S. et al. (2016) Faster R-CNN: Towards real-time object detection with region proposal networks. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*. Т. 39, No. 6, pp. 1137–1149. – <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2016.2577031>. (In Eng.).
7. Zhang Y. et al. (2022) Bytetrack: Multi-object tracking by associating every detection box. *European conference on computer vision*. – https://doi.org/10.1007/978-3-031-20047-2_1. (In Eng.).

Статья поступила в редакцию: 03.05.2024; принята в печать: 03.09.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

УДК 628.921/.928

ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ СМАРТ-ОКОН В ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И СОЗДАНИИ УСЛОВИЙ КОМФОРТА

Гуныко Никита Максимович, магистрант, направление подготовки 08.04.01 Строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: ngmnik2001@mail.ru

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

Аннотация. Оптимизация теплоснабжения помещений является главной целью улучшения условий комфорта. К показателям этой системы относятся: сохранение температурно-влажностного баланса и инсоляции, а также создание комфортной блёскости. Одним из способов решения этой проблемы могут служить смарт-окна, которые будут менять свои свойства в зависимости от внешних факторов и оказывать влияние на круглогодичный температурный баланс в помещении. В статье приведены некоторые виды материалов для изготовления смарт-окон, рассмотрены принцип их работы и способы влияния на температуру внутри помещения, инсоляцию, и варианты создания комфортной рабочей или бытовой зоны. Проанализированы их достоинства и недостатки с возможностью нивелирования слабых стороны смарт-окон и акцентировано внимание на преимуществах, способствующих повышению их энергоэффективности.

Ключевые слова: смарт-окно, теплоснабжение, инсоляция, оптимизация, блёскость, энергоэффективность.

Для цитирования: Гуныко Н. М. Исследование роли смарт-окон в оптимизации систем теплоснабжения и создании условий комфорта // Шаг в науку. – 2024. – № 3. – С. 25–28.

STUDY OF THE ROLE OF SMART WINDOWS IN OPTIMIZING HEAT SUPPLY SYSTEMS AND CREATING COMFORTABLE CONDITIONS

Gunko Nikita Maksimovich, postgraduate student, training program 08.04.01 Construction, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: ngmnik2001@mail.ru

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

Abstract. Optimizing the heating supply of premises is the main goal for improving human living conditions. The indicators of this system include such as: temperature, insolation, glare protection. One of the ways to achieve this goal can be «smart windows», which will change their properties depending on external factors and affect the year-round temperature balance in the room. Several types of materials for the manufacture of smart windows are given, their principle of operation, how they affect indoor temperature, insolation and how they protect a person indoors from glare. Their advantages and disadvantages are also presented. There is also data on how to neutralize the weaknesses of smart windows and focus on strong countries to increase their effectiveness.

Key words: smart window, heat supply, insolation, optimization, brilliance, energy efficiency.

Cite as: Gunko, N. M. (2024) [Study of the role of smart windows in optimizing heat supply systems and creating comfortable conditions]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 3, pp. 25–28.

Рассматривая систему теплоснабжения через призму потерь и сохранения тепловой энергии в бытовом, производственном, общественном и т.д. помещениях, следует отметить, что она представляет собой много-

факторный процесс. При этом, одним из направлений исследования можно считать применение в световых проемах смарт-окон.

Соответственно, аналитическая оценка использования (характеристик) смарт-окон позволяет выделить такие ключевые направления (без учета, которых невозможно обойтись), как сохранение температурно-влажностного баланса и инсоляции, а также создание комфортной блескости и регулирования показателя пульсации.

Следует уточнить, что понимается под инсоляцией и комфортной блескостью. Инсоляция рассматривается, как продолжительность попадания солнечных лучей в помещение в течение суток. Блескость – это

показатель отражения солнечных лучей от поверхности пола, потолка, стен, окружающих предметов и возможно промышленного оборудования. Эти показатели должны находиться в условии равновесия для создания комфортной рабочей или бытовой зоны. Следует отметить, что блескость может быть слепящей (нарушающей видимость объектов), дискомфортной (вызывающей усталость) и комфортной, а по направлению солнечных лучей – прямой и отраженной. При этом целесообразно стремиться к снижению прямой и отраженной блескости, например, путем закрытия источников света светорассеивающими стеклами (рисунок 1), в качестве которых могут быть использованы смарт-окна.

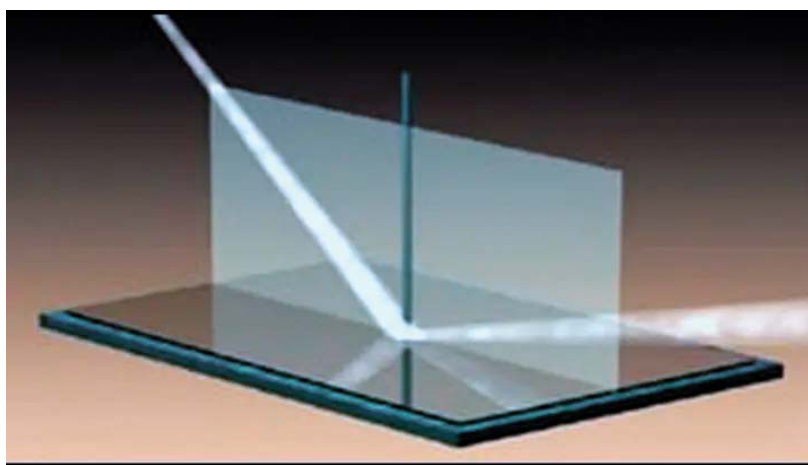


Рисунок 1. Светорассеивающие стекла

Источник: заимствован с сайта Закон отражения света. Физика для всех – URL: https://questions-physics.ru/uchebniki/8_klass/zakon_otrazheniya_sveta.html (дата обращения: 15.04.2024)

Прямая блескость, при определенных условиях, может приводить к ослепленности. Нормативный показатель ослепленности ≤ 20 , а граница между комфортом и дискомфортом составляет $M=25$.

Поэтому созданию зоны комфорта способствуют оконные проемы в жилом помещении. Соответственно, решение перечисленных проблем во многом зависит от вида применяемого остекления. Одним из направлений оптимизации теплоснабжения можно считать использование смарт-окон [4; 5].

Идея применения смарт-окон, как ресурсосберегающей технологии, пока не получила широкого отклика, поэтому исследования в данной области продолжаются. Наряду с теплоснабжением следует рассматривать вопросы инсоляции, которая демонстрирует элементы облучения прямыми солнечными лучами, проникающими через световые проемы объектов, попадаемых в зону их воздействия. Этот

фактор имеет особое значение для регионов, страдающих от недостатка освещенности, особенно в зимний период времени.

Для формирования необходимого микроклимата сооружений показатель инсоляции внесён в нормативную документацию, которая требуется для строительства. Так для сравнения, необходимое время действия инсоляции в жилом помещении составляет 2,5 часа, с зоной покрытия 60%, а в таких помещениях как ветлечебницы, химические лаборатории, архивы и др. инсоляция не требуется [2; 6].

В климатической зоне Оренбургского региона были проведены предварительные экспериментальные исследования для определения инсоляции и блескости, 15-го числа каждого месяца, в дневное время (с диапазоном в 1 час), в одной точке отсчета (№ 5). На рисунке 2 приведена графическая зависимость полученных результатов (фрагмент исследований).

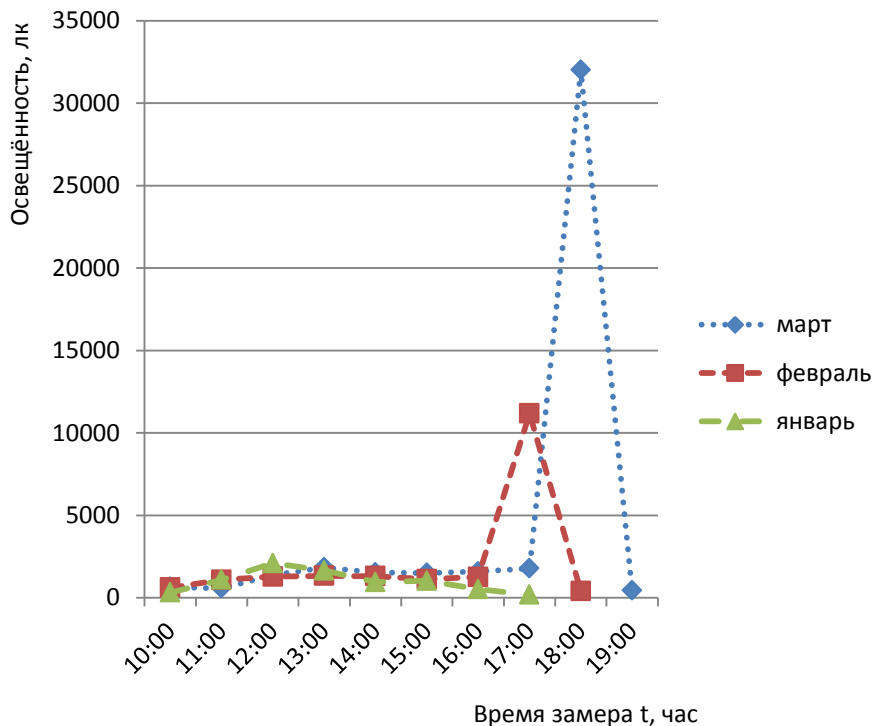


Рисунок 2. Графическая зависимость определения инсоляции (количество света, получаемое помещением) в холодный период года

Источник: разработано автором

Данные графические зависимости позволяют констатировать получение света помещением в холодный период года. Максимальные критические точки демонстрируют повышенную блескость и инсоляцию, т.е. являются областью дальнейших исследований для использования смарт-окон.

Пассивные динамические смарт-окна подразделяются на группы в зависимости от воздействия внешних факторов, как правило, физических, таких, как действие света (фотохромные) и влажно-температурного режима (термохромные и влажно-хромные), электрического тока (электрохромные).

В настоящее время уже существуют некоторые бренды смарт-окон LCD и PDLC на основе жидкой полимерно-кристаллической смеси, расположенной (как «слоеный пирог») между стеклянными листами, которые могут менять уровень прозрачности. Технология их изготовления позволяет использовать электропроводящее покрытие для изменения светопропускания и уровня прозрачности. Соответственно, при затратах на изготовление, входящих в стоимость готового смарт-окна, оно становится весьма дорогостоя-

щим, что можно отнести к его недостаткам.

Фотохромные смарт-окна имеют свойство менять цвет, благодаря органическим и гибридным органико-неорганическим красителям, которые активируются под действиями солнечной радиации.

Основной принцип воздействия термохромных систем, с помощью которых они меняют свои оптические свойства, основан на разнице температур окружающей среды. Термохромные смарт-окна обладают способностью не пропускать инфракрасное излучение и свет, особенно при повышении температуры, а при ее снижении пропускная способность восстанавливается. На современном этапе хорошее развитие получили термохромные смарт-стекла, как экономически целесообразные. В настоящее время для производства термохромных смарт-окон используются новые материалы, такие как перовскиты, гидрогели и оксид ванадия (VO_2) легированный вольфрамом.

Инновационной разработкой в области термохромных смарт-окон является стекло, которое позволяет регулировать поступление излучения (смарт-окно TET), что, в свою очередь, даёт возможность контр-

олировать доступ солнечной радиации и тепла в помещение. Данное смарт-окно ТЕТ имеет следующие показатели: Тлюм – 71,6% (показатель светопропускания), $\Delta T_{\text{сол}}$ – 50,3% (показатель пропускания солнечной энергии), ϵ_{Front} – 0,95 (летом) и ϵ_{Front} – 0,1 (зимой) [1; 3].

В Сингапуре в теплое время года был проведен эксперимент, в котором использовался стеклянный ящик габаритами 30 * 20 * 20 см, с помощью которого было выявлено понижение температуры на ~ 5,4 °С, что позволило сэкономить 37,4% энергии. А в холодное время года такой же эксперимент был проведен в Пекине, который показал увеличение температуры в помещении на 4,5 °С, что составляет энергосбережение на 18,8% (в качестве сравнения было взято обычное стекло).

Эмпирические исследования позволяют сделать вывод, что смарт-стекла ТЕТ обладают ресурсосберегающим потенциалом и хорошо себя проявляют в различных климатических зонах с широким разбросом годовых температур [7].

К особенностям влажностно-хромных смарт-окон следует отнести их способность менять свои свойства в зависимости от изменения влажности окружающей среды.

Смарт-стекла являются многофункциональным материалом, так как кроме обычного строительного

стекла могут использоваться для сокращения потерь тепла в помещении, регулирования инсоляции, блескости (ослепленности), а также для визуального разделения пространства.

Следует отметить, что они обладают определенными достоинствами, такими как достаточная прочность (особенно у многослойных стекол, двухслойных и триплексов), способность регулировать диффузию света, возможность иметь прозрачное и матовое состояние, защищать от ультрафиолетовых излучений (особенно при высокой инсоляции), а также смарт-стекла имеют приемлемую стоимостную линейку. Особое внимание уделяется энергоэффективности, основанной на сокращении теплопотерь, так как сберегают тепло в помещении в холодный период года и защищают от перегрева в теплый. На современном этапе, когда строительство базируется на возведении конструкций из бетона и стекла, следует отметить экологичность применения смарт-стекла.

Рассмотренные виды смарт-окон и проведенные предварительные эксперименты позволяют определить область дальнейших исследований в данном направлении. Ключевыми, из которых является оптимизация системы теплоснабжения путем регулирования температуры и сохранение инсоляции при создании условий комфорта.

Литература

1. Гулько Н. М., Бикеева А. Г., Иванова А. П. Смарт-стекло, методика расчета вероятности бликов дневного света // Наука, образование, транспорт: актуальные вопросы, приоритеты, векторы взаимодействия : Материалы II Международной научно-методической конференции: в 3 частях, Оренбург, 08–09 ноября 2023 года. – Оренбург: Самарский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44–47.
2. Гулько Н. М., Калужина А. И., Иванова А. П. Функциональность органического стекла как альтернатива силикатного // Наука, образование, транспорт: актуальные вопросы, приоритеты, векторы взаимодействия : Материалы II Международной научно-методической конференции: в 3 частях, Оренбург, 08–09 ноября 2023 года. – Оренбург: Самарский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 47–51.
3. Моделирование притока тепла от солнечной радиации через решетчатые 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>.
4. Оденбах И. А., Закируллин Р. С. Оптимизация естественного освещения и инсоляции зданий с криволинейными фасадами // Academia. Архитектура и строительство. – 2021. – № 2. – С. 111–116. – <https://doi.org/10.22337/2077-9038-2021-2-111-116>.
5. Табунщиков Ю. А. Окно как интеллектуальный элемент конструкции здания // Энергосбережение. – 2008. – № 2. – С. 16–21.
6. Yan X., Chang Y., Qian X. (2020) The Properties of an Aluminum/UV-Curable, Infrared, Low-Emissivity Coating Modified by Nano-Silica Slurry. *Coatings*. Vol. 10(4). pp. 382. – <http://dx.doi.org/10.3390/coatings10040382>.
7. Zakirullin R. S. et al. (2024). Double-grating optical filter for smart windows. *Third International Conference on Optics, Computer Applications, and Materials Science (CMSD-III 2023), Dushanbe*. Vol. 13065. Washington: SPIE-SOC PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS, 2024. pp. 130651B. –<https://doi.org/10.1117/12.3024912>.

Статья поступила в редакцию: 24.05.2024; принята в печать: 03.09.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

УДК 629.3

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НА БОРТУ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Копылов Кирилл Евгеньевич, студент, специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: bullka.gum@gmail.com

Пузаков Андрей Владимирович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технической эксплуатации и ремонта автомобилей, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: and-rew78@yandex.ru

Аннотация. Актуальность проблемы вызвана негативным влиянием неисправностей системы электроснабжения на работу потребителей. Целью статьи является установление характера изменения диагностических параметров системы электроснабжения в процессе возникновения неисправностей. Для решения поставленной задачи был использован метод физического моделирования неисправностей, заключающийся в демонтаже диода для создания обрыва цепи, физическом отключении фазы обмотки статора и шунтировании элементов для имитации короткого замыкания, позволяющий значительно ускорить получение результатов. Установлен характер изменения напряжения и токов системы электроснабжения при моделировании неисправностей батареи и генератора для выделения зон, отражающих степень тяжести различных неисправностей. Практическую значимость представляет алгоритм определения технического состояния системы электроснабжения на борту транспортных средств. Дальнейшие исследования будут посвящены разработке технических средств для реализации предложенного алгоритма.

Ключевые слова: система электроснабжения автомобиля, автомобильный генератор, аккумуляторная батарея, моделирование неисправностей, алгоритм.

Для цитирования: Копылов К. Е., Пузаков А. В. Диагностирование технического состояния системы электроснабжения на борту транспортных средств // Шаг в науку. – 2024. – № 3. – С. 29–35.

DIAGNOSTICS OF THE TECHNICAL CONDITION OF THE POWER SUPPLY SYSTEM ON BOARD VEHICLES

Kopylov Kirill Evgenevich, student, specialty 23.05.01 Ground transport and technological systems, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: bullka.gum@gmail.com

Puzakov Andrey Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technical Operation and Repair of Automobiles, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: and-rew78@yandex.ru

Abstract. The relevance of the problem is caused by the negative impact of power supply system faults on the work of consumers. The purpose of the article is to establish the nature of changes in the diagnostic parameters of the power supply system in the process of faults occurrence. In order to solve the set task the method of physical modelling of faults was used, which consists in dismantling the diode to create an open circuit, physical disconnection of the stator winding phase and shunt elements to simulate a short circuit. The nature of the changes in the voltage and currents of the power system during simulation of battery and alternator faults is established to highlight zones reflecting the severity of the various faults. The algorithm for determining the technical condition of the power supply system on board vehicles is of practical significance. Further research will be devoted to the development of technical means for the implementation of the proposed algorithm.

Key words: vehicle power supply system, vehicle alternator, battery, fault modelling, algorithm

Cite as: Kopylov, K. E., Puzakov, A. V. (2024) [Diagnostics of the technical condition of the power supply system on board vehicles]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 3, pp. 29–35.

Целью статьи является установление характера изменения диагностических параметров системы электроснабжения в процессе физического моделирования типичных неисправностей для разработки алгоритма их выявления на борту транспортных средств.

Неисправности в работе системы электроснабжения способны вызвать изменение уровня напряжения

бортовой сети, возникновение пульсаций напряжения, перебои в работе потребителей [5; 6]. Неисправности системы электроснабжения можно сгруппировать по частоте возникновения (выделены черным цветом), а также с учетом тяжести последствий возникновения (выделены белым цветом) (рисунок 1).

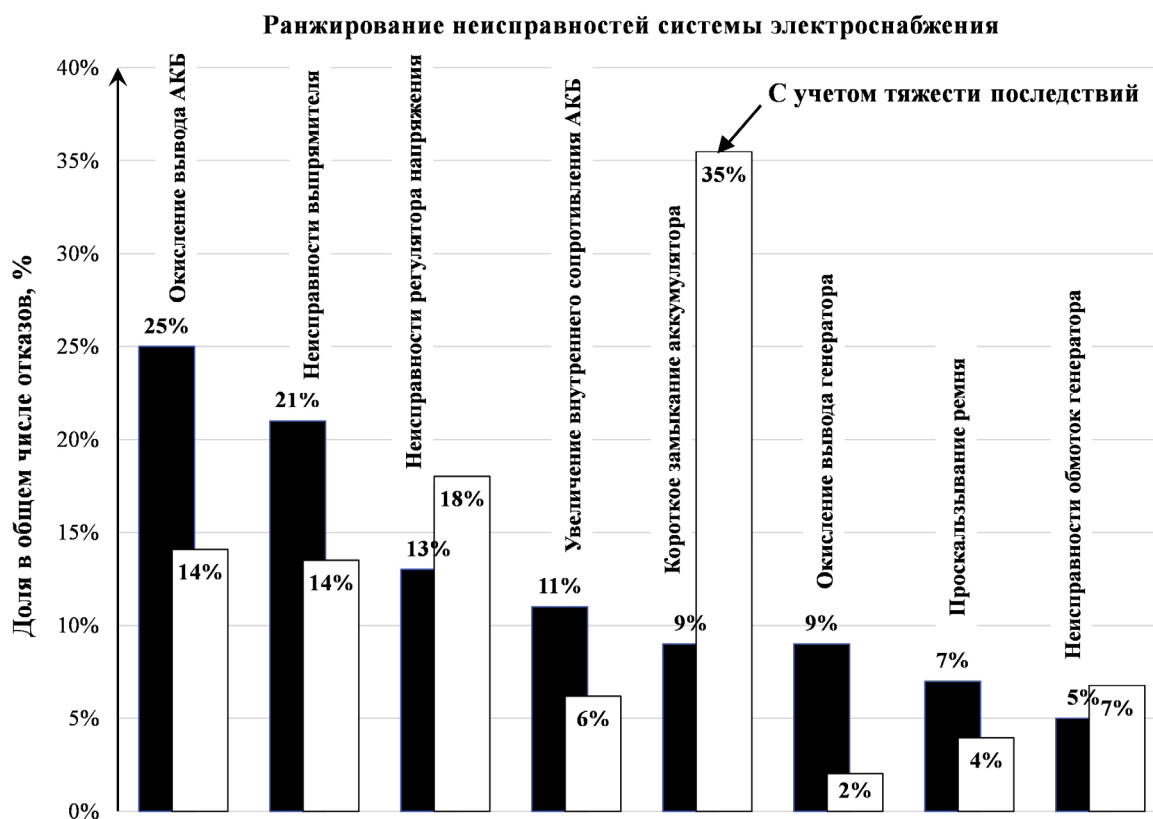


Рисунок 1. Неисправности системы электроснабжения

Источник: разработано авторами

Для определения тяжести последствий возникновения той или иной неисправности воспользуемся величиной отклонения напряжения бортовой сети от номинального (14 В) (рисунок 2).

С учетом вышеизложенного, некоторые часто встречающиеся неисправности, не оказывающие серьезного влияния на работу потребителей, расположились ниже исходного распределения (окисление выводов генератора и батареи). Другие же, несмотря на редкость возникновения, расположились выше из-за большего вреда для потребителей (короткое замыкание аккумуляторной батареи).

Работу системы электроснабжения автомобилей можно охарактеризовать следующими диагностическими параметрами [1; 3; 7]: сила тока генератора I_T ,

сила тока аккумуляторной батареи I_B , напряжение аккумуляторной батареи (бортовой сети) U_B , напряжение генератора U_T .

Изменение текущих значений самих параметров, а также количественных отношений между ними, может быть положено в основу определения технического состояния системы электроснабжения на борту транспортного средства.

Нами предложена оценка работы системы электроснабжения с помощью внешних (вольтамперных) характеристик автомобильного генератора и аккумуляторной батареи.

Результаты эксперимента в виде внешних характеристик (зависимость напряжения от тока) представлены на рисунке 3.

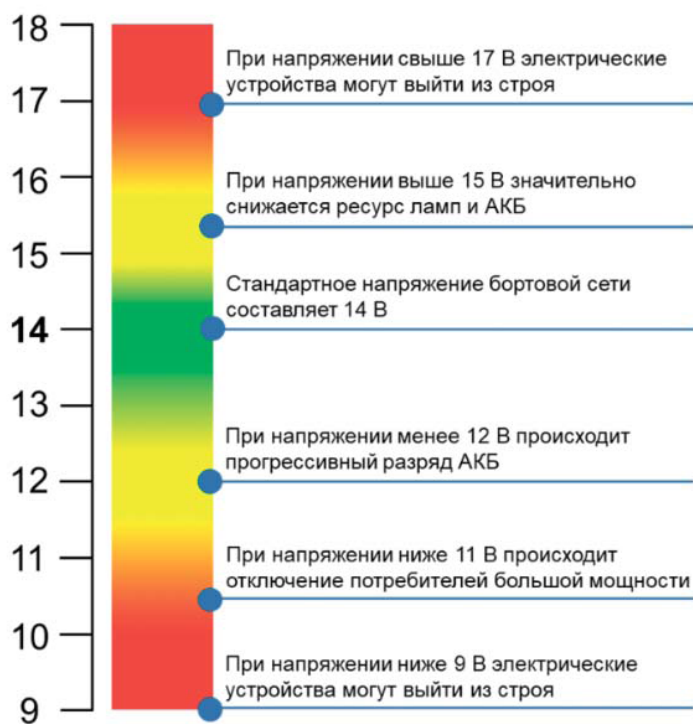


Рисунок 2. Влияние уровня напряжения на работу потребителей
Источник: разработано авторами

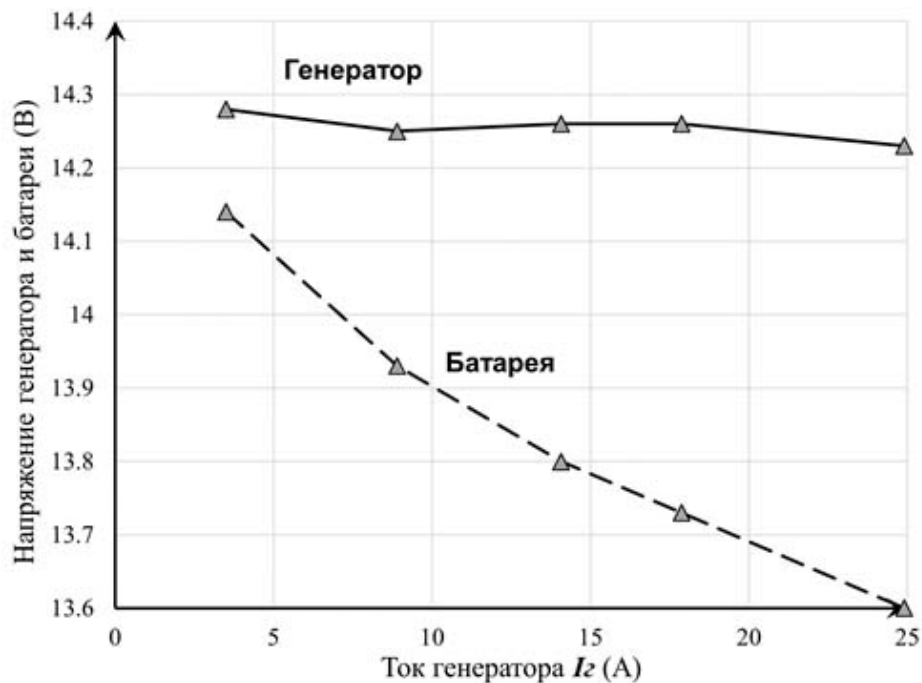


Рисунок 3. Внешние характеристики исправных генератора и аккумуляторной батареи
Источник: разработано авторами

Минимальное значение потребляемого тока современного автомобиля составляет примерно 10 А. Напряжение генератора с увеличением нагрузки практически не изменяется и находится в диапазоне 14.25 ± 0.2 В. Напряжение батареи с ростом нагрузки снижается по причине падения напряжения в соеди-

нительных проводах.

Для ускорения экспериментов вышеуказанные неисправности были смоделированы в лабораторных условиях [4]. Схема физического моделирования неисправностей системы электроснабжения представлена на рисунке 4.

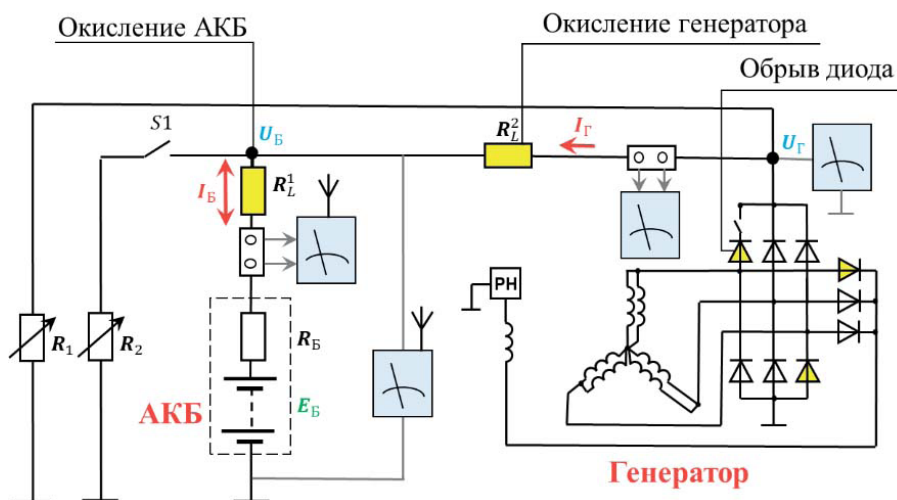


Рисунок 4. Схема физического моделирования неисправностей системы электроснабжения
 Источник: разработано авторами

Результаты экспериментов по физическому моделированию неисправностей, представленные в виде внешних характеристик генератора [2], приведены на рисунке 5.

Из рисунка 5 следует, что выходное напряжение исправного генератора незначительно снижается с ростом тока нагрузки, что обусловлено падением напряжения на выпрямителе и обмотке статора генератора.

Выходное напряжение генератора при окислении силового вывода практически не изменяется, так как основным источником тока на автомобиле становится аккумуляторная батарея.

Так как в конструкции выпрямителя можно выделить три группы диодов, в работе проанализировано влияние единичных отказов диодов этих групп. Неисправность диода положительной группы приводит к снижению напряжения относительно исправного генератора. Следовательно, эту неисправность можно отнести к отказам средней тяжести. Также в эту категорию можно отнести отказ диода отрицательной группы, который сопровождается повышением напряжения.

Самой опасной неисправностью следует признать отказ одного из дополнительных диодов, так как в этом случае напряжение генератора значительно превышает номинальные значения. Следовательно, такой вариант

отказа необходимо классифицировать как неисправность высокой степени тяжести. К этой же категории, по своему влиянию на выходное напряжение генератора, относится обрыв одной из фаз обмотки статора.

Короткое замыкание генератора сопровождается значительным снижением уровня напряжения, избыточным выделением тепла, а также повышенным уровнем шума. В следствие этого, данную неисправность следует отнести к вышеописанной категории.

Неисправности регулятора напряжения, по своему происхождению, могут вызывать как повышение, так и понижение уровня напряжения генератора. Из-за широкого диапазона влияния на выходное напряжение, данную неисправность можно соотнести как с категорией средней, так и с высокой степенью тяжести.

Результаты экспериментов, представленные в виде внешних характеристик аккумуляторной батареи, приведены на рисунке 6.

На рисунке 6 можно выделить зарядный (справа) и разрядный (слева) режимы аккумуляторной батареи. Внешняя характеристика исправной батареи описывается линейной зависимостью с изломом, соответствующей смене режимов. Внешняя характеристика батареи со значительной наработкой располагается ниже, что обусловлено ростом внутреннего сопротивления.

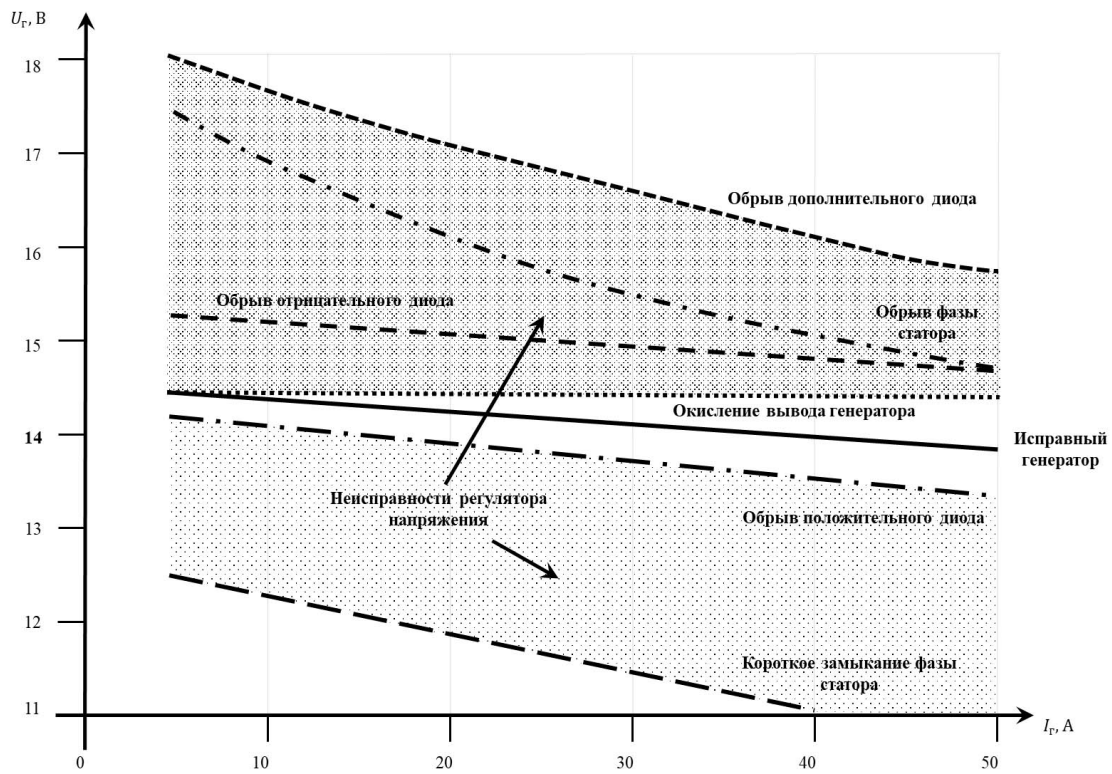


Рисунок 5. Схема физического моделирования неисправностей системы электроснабжения
 Источник: разработано авторами

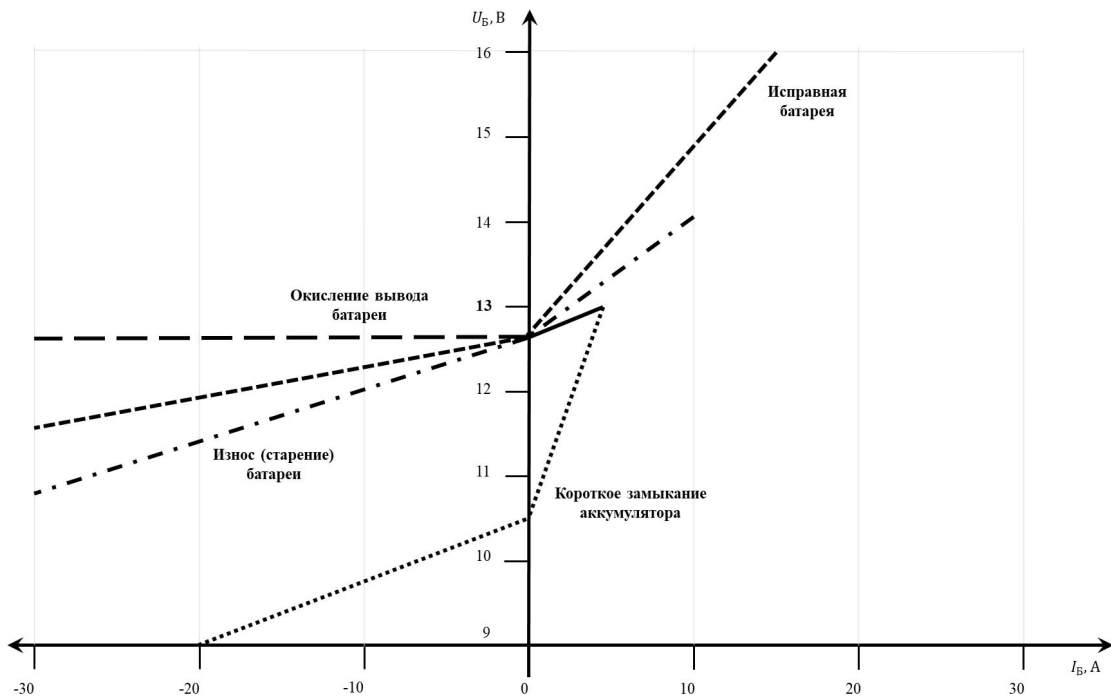


Рисунок 6. Зонирование неисправностей аккумуляторной батареи по внешней характеристике
 Источник: разработано авторами

Окисление вывода батареи приводит к тому, что она не участвует в электроснабжении потребителей, но продолжает принимать небольшой зарядный ток. Короткое замыкание одного из аккумуляторов батареи приводит к снижению напряжения разомкнутой цепи примерно на 2 В. Это приводит к увеличению разности напряжений генератора и батареи, что провоцирует чрезмерный рост зарядного тока (до 40 А).

Таким образом, установлено, что возникновение неисправностей системы электроснабжения может

быть идентифицировано с помощью внешних характеристик.

Для практического использования полученных результатов исследования необходимо разработать алгоритм определения технического состояния системы электроснабжения на борту транспортных средств.

В основу алгоритма (рисунок 7) положены данные, известные изначально (номинальное напряжение генератора $U_{Г}^{ном}$) и диагностическая информация (текущее напряжение генератора $U_{Г}$, текущее значение тока батареи $I_{Б}$).

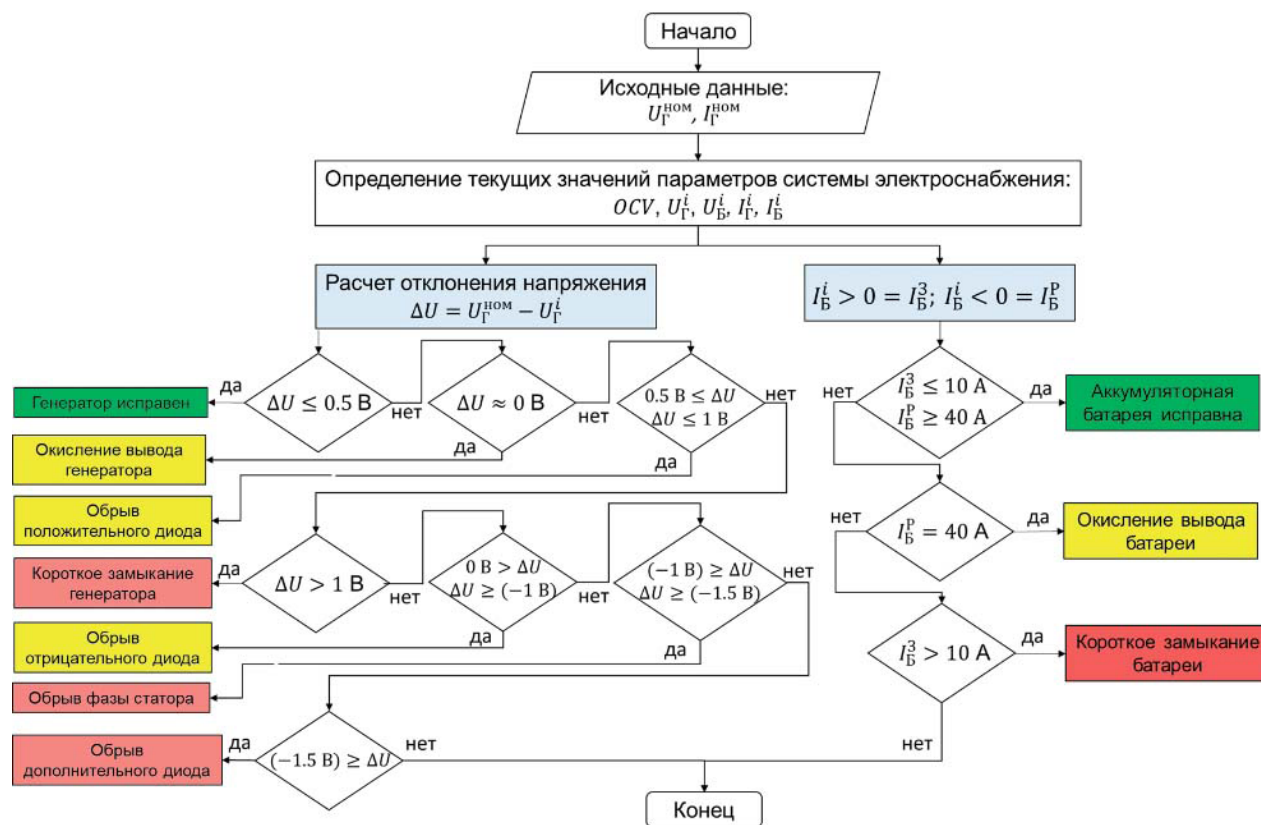


Рисунок 7. Алгоритм определения технического состояния системы электроснабжения на борту транспортных средств

Источник: разработано авторами

На первом этапе рассчитывается отклонение напряжения генератора от номинального значения. С помощью полученной величины можно определить техническое состояние автомобильного генератора. При отклонении напряжения на величину не более 0,5 В генератор считается исправным. Если отклонение близко к 0, то это говорит об окислении вывода генератора. Абсолютная разность напряжений в диапазоне от 0,5 В до 1 В позволяет говорить об обрыве силовых диодов. Когда отрицательная величина отклоне-

ния превышает 1 В, это свидетельствует о коротком замыкании фазы статора или диода выпрямителя. Значительное положительное отклонение указывает на обрыв дополнительного диода.

На втором этапе оценивается техническое состояние аккумуляторной батареи, для чего вычисляются величины зарядного и разрядного токов. Отсутствие разрядного тока свидетельствует об окислении вывода батареи. Чрезмерно высокая величина зарядного тока говорит о коротком замыкании одного из аккумуля-

муляторов батареи. В иных случаях батарея считается исправной.

Так как неисправности системы электроснабжения негативно влияют на работу потребителей, то актуальной задачей является их своевременное выявление на борту транспортных средств. Для решения поставленной задачи был использован метод физиче-

ского моделирования неисправностей, позволяющий управлять процессом изменения технического состояния агрегатов системы электроснабжения. Установлен характер изменения напряжения и токов системы электроснабжения при моделировании неисправностей батареи и генератора, позволяющий определить степень тяжести различных неисправностей.

Литература

1. Копылов К. Е. Оперативный контроль параметров системы электроснабжения автомобиля // Международная научно-техническая конференция. В 2-х томах, Тюмень, 21 апреля 2022 года. Том I. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2022. – С. 190–194.
2. Копылов К. Е., Телегин А. В. Определение состояния системы электроснабжения автомобиля на основе мониторинга выходного напряжения // Проблемы функционирования систем транспорта: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Тюмень, 07–09 декабря 2021 года / Отв. редактор П. В. Евгин. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2022. – С. 151–154.
3. Пузаков А. В., Копылов К. Е. Исследование напряжения автомобильного генератора при работе в составе системы электроснабжения // Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, инновации: сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, Омск, 25–26 ноября 2021 г. – Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), 2021. – С. 119–124.
4. Пузаков А. В., Копылов К. Е. Результаты моделирования неисправностей системы электроснабжения на борту автомобиля // Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, инновации: Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции, Омск, 23–24 ноября 2023 г. – Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), 2023. – С. 258–263.
5. Чернов А. Е., Акимов А. В. Повышение энергетической эффективности системы электрооборудования автотранспортных средств // Известия МГТУ МАМИ. – 2019. – № 1 (39). – С. 67–76. – <https://doi.org/10.31992/2074-0530-2019-39-1-67-76>.
6. Nagashima N. et al. (2007) Construction of Highly-Accurate Simulation Model in Automobile's Power System. *7th WSEAS International Conference on Electric Power Systems, High Voltages, Electric Machines*. Venice, Italy, November 21-23, pp. 67–73.
7. Wang S. et al. (2008) Monitoring System for Vehicle Power Supply Based on CAN Bus. *2008 Eighth International Conference on Intelligent Systems Design and Applications*. pp. 323–326. – <https://doi.org/10.1109/ISDA.2008.32>.

Статья поступила в редакцию: 23.04.2024; принята в печать: 03.09.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

УДК 621.317.08

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СТЕНДА ИЗМЕРЕНИЯ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИЙ РАВНОАМПЛИТУДНЫХ ГАРМОНИЧЕСКИХ РЯДОВ

Лукьянчиков Алексей Андреевич, магистрант, направление подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: vincentcassel985@gmail.com

Демешко Артем Алексеевич, студент, направление подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: demeshko-11@mail.ru

Третьяков Михаил Андреевич, магистрант, направление подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: ms.miha12345@gmail.com

Научный руководитель: **Фролов Сергей Сергеевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры промышленной электроники и информационно-измерительной техники, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: FrolovSergej@yandex.ru

***Аннотация.** В данной статье представлены результаты разработки макета стенда для автоматизированного измерения амплитудно-частотных (АЧХ) и фазо-частотных характеристик (ФЧХ) линейных четырехполюсников с применением в качестве тестовых воздействий функций равноамплитудных гармонических рядов (РАП). Особенность функций – прямоугольность амплитудного спектра и нулевые значения фазового спектра. Указанные свойства облегчают повышение точности измерений и эффективности работы измерительных систем АЧХ и ФЧХ. Рассмотрена структура стенда, принцип его работы в совокупности с программным обеспечением микроконтроллера (МК) и особенности формирования функций гармонических рядов, связанных с архитектурой МК. Использован микроконтроллер из серии STM32. Полученные результаты могут быть полезными для специалистов в области электроники, измерительной техники и автоматизации измерительных процессов.*

***Ключевые слова:** автоматизированное измерение, измерение частотных характеристик, прямоугольный спектр, равноамплитудный косинусоидальный ряд, равноамплитудный комплексный спектр, равноамплитудный синусный ряд.*

***Для цитирования:** Лукьянчиков А. А., Демешко А. А., Третьяков М. А. Разработка автоматизированного стенда измерения частотных характеристик с использованием функций равноамплитудных гармонических рядов // Шаг в науку. – 2024. – № 3. – С. 36–42.*

DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED STAND FOR MEASURING FREQUENCY CHARACTERISTICS USING FUNCTIONS OF EQUAL-AMPLITUDE HARMONIC SERIES

Lukyanichikov Alexey Andreevich, postgraduate student, training program 11.04.04 Electronics and nanoelectronics, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: vincentcassel985@gmail.com

Demeshko Artem Alekseevich, student, training program 11.03.04 Electronics and nanoelectronics, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: demeshko-11@mail.ru



Tretyakov Mikhail Andreevich, postgraduate student, training program 11.04.04 Electronics and nanoelectronics, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: ms.miha12345@gmail.com

Research advisor: **Frolov Sergey Sergeevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of industrial electronics and information and measuring technology, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: FrolovSergej@yandex.ru

Abstract. This article presents the current results of work on the development of a bench layout for automatic measurement of amplitude-frequency (AFC) and phase-frequency characteristics (PFC) of linear harmonic quadripoles using functions of equal-amplitude series as test influences. Special functions are the squareness of radius radiation and zero values of phase radiation. These properties improve the accuracy of measurements and the operating efficiency of measuring systems for frequency response and phase response.

The structure of the stand, the principle of its operation in conjunction with microcontroller (MC) software and the features of the formation of harmonic series functions associated with the architecture of the MC are considered. The microcontroller used is from the STM32 series. The results obtained can be useful for specialists in the field of electronics, measurement technology and automation of measurement processes.

Key words: automated measurement, measurement of frequency characteristics, rectangular spectrum, equal-amplitude cosine series, equal-amplitude complex spectrum, equal-amplitude sine series.

Cite as: Lukyanchikov, A. A., Demeshko, A. A., Tretyakov, M. A. (2024) [Development of an automated stand for measuring frequency characteristics using functions of equal-amplitude harmonic series]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 3, pp. 36–42.

Информационно-измерительные системы (ИИС) актуальны во многих областях производства и жизнедеятельности: нефтедобыча, газодобыча, электромашиностроение. В частности, при диагностике механических, электромеханических конструкций и в медицине востребованы ИИС, работающие на инфранизких и низких частотах (НИИС).

Для того чтобы информационные измерительные системы, работающие на инфра-низких и низких частотах, могли обрабатывать измерительную информацию с достоверностью, удовлетворяющей техническим условиям, в процессе их разработки, промышленного производства и технического обслуживания требуется контроль и измерение параметров амплитудно-фазочастотных характеристик (АФЧХ) [3] линейных электронных узлов – четырёхполюсников, входящих в измерительные и информационные каналы указанных информационных измерительных систем, работающих на инфра-низких и низких частотах.

При автоматическом анализе частотных характе-

ристик фильтров применяются следующие методы:

- воздействие ЛЧМ-импульсом (сви́пирование частоты) с индикацией или анализом результата детектирования отклика;
- воздействие на четырёхполюсник шумом, близким к «белому»;
- автоматизация метода «генератор синуса – осциллограф».

Однако у перечисленных методов есть недостатки [7]:

- первым и вторым методами не измеряется фазочастотная характеристика;
- неравномерность амплитуды ЛЧМ-импульса измерителей не меньше 0,3 дБ;
- при тестировании (с помощью ЛЧМ-импульсов) узлов звуковых устройств требуется время от единиц до нескольких десятков секунд.

В данной работе тестовыми сигналами выступают равноамплитудные ряды косинусов (РРК) и синусов (РРС):

$$D_N(x) = \frac{\sin\left(\frac{Nx}{2}\right)}{\sin\left(\frac{x}{2}\right)}, \quad (1)$$

$$D_N(x) = \frac{\sin^2\left(\frac{Nx}{2}\right)}{\sin\left(\frac{x}{2}\right)}. \quad (2)$$

Что касается РРК, в работе [6] выделены следующие преимущества:

- фазовый спектр – нулевой, поэтому методическая погрешность оценки ФЧХ, обусловленная формированием тестового сигнала, будет отсутствовать;
- амплитудный спектр абсолютно прямоуголен – в области низких частот его неравномерность $\Delta A = 0$, после некоторой частоты f_b он нулевой.

Для вычисления выходного спектра исследуемого четырёхполосника потребуется минимальное количество временных выборок, определяемое теоремой Котельникова. Что же касается РРС, на данном этапе

он еще не исследован полностью, но можно выделить одно преимущество по отношению к РРК: при оцифровке РРС искажения, обусловленные квантованием, меньше, чем при оцифровке РРК.

Автоматизированная система измерения частотных характеристик (ЧХ) состоит из отладочной платы NUCLEOL073-RZ, двух блоков согласования, избирательного устройства (ФНЧ) и персонального компьютера. В дальнейшем планируется исследование и с другими фильтрами в качестве избирательных устройств. Схема системы изображена на рисунке 1.

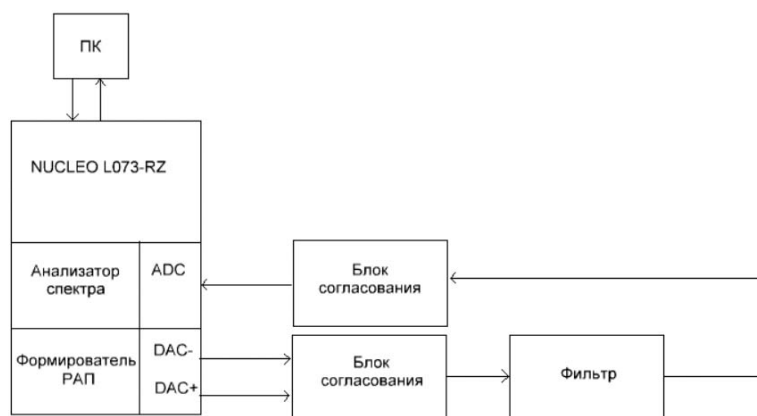


Рисунок 1. Структурная схема системы

Источник: разработано автором А. А. Лукьянчиковым

Принцип работы системы состоит в следующем: массив отсчетов РАП формируется и разделяется на отрицательные и положительные массивы значений на компьютере, массивы отсылаются в микроконтроллер, после чего отсчеты поступают на блок согласования (дифференциальный усилитель) через два ЦАП с целью согласования по мощности, затем сигнал поступает на избирательное устройство (фильтр). Сигнал реакции фильтра попадает на второй блок согласования (схема сдвига уровня) из-за того, что АЦП

работает с однополярным сигналом и нам нужно избежать этого. После блока согласования сдвинутый сигнал поступает на АЦП микроконтроллера, где оцифровывается и вычисляется спектр сигнала реакции фильтра, используя дискретное преобразование Фурье.

Для формирования массива РАП используем математический пакет Mathcad. Диаграмма равноамплитудного ряда косинусов во временной области представлена на рисунке 2.

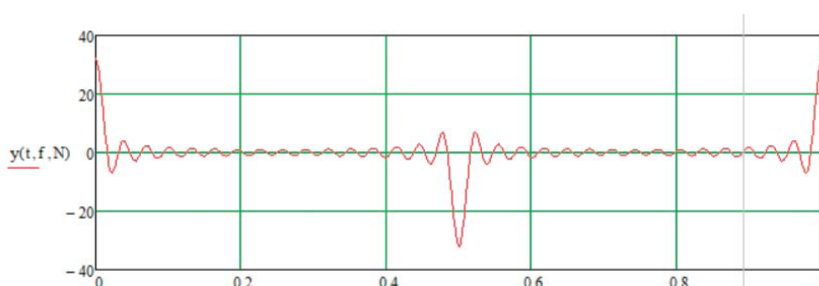


Рисунок 2. Временная диаграмма равноамплитудного ряда косинусов

Источник: разработано автором А. А. Лукьянчиковым

Для отправки в ЦАП данные разделили на 2 массива [1]: положительных и модулей отрицательных значений (Positive и Negative на рисунках 3 и 4).

$$\begin{pmatrix} 3686 & 3319 & 2348 & 1107 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 372 & 474 & 305 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 201 & 269 & 181 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 141 & 193 & 132 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 112 & 155 & 108 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 96 & 134 & 94 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 87 & 122 & 86 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 83 & 116 & 82 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 81 & 115 & 82 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 83 & 119 & 85 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 89 & 127 & 91 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 100 & 143 & 103 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 118 & 172 & 125 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 152 & 224 & 165 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 226 & 342 & 260 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 476 & 785 & 665 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 665 & 785 & 476 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 260 & 342 & 226 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 165 & 224 & 152 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 125 & 172 & 118 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 103 & 143 & 100 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 91 & 127 & 89 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 85 & 119 & 83 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 82 & 115 & 81 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 82 & 116 & 83 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 86 & 122 & 87 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 94 & 134 & 96 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 108 & 155 & 112 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 132 & 193 & 141 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 181 & 269 & 201 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 305 & 474 & 372 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1107 & 2348 & 3319 \end{pmatrix}$$

Рисунок 3. Массив Positive для отправки в ЦАП
 Источник: разработано автором А. А. Лукьянчиковым

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 665 & 785 & 476 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 260 & 342 & 226 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 165 & 224 & 152 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 125 & 172 & 118 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 103 & 143 & 100 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 91 & 127 & 89 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 85 & 119 & 83 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 82 & 115 & 81 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 82 & 116 & 83 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 86 & 122 & 87 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 94 & 134 & 96 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 108 & 155 & 112 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 132 & 193 & 141 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 181 & 269 & 201 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 305 & 474 & 372 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1107 & 2348 & 3319 \\ 3686 & 3319 & 2348 & 1107 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 372 & 474 & 305 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 201 & 269 & 181 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 141 & 193 & 132 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 112 & 155 & 108 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 96 & 134 & 94 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 87 & 122 & 86 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 83 & 116 & 82 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 81 & 115 & 82 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 83 & 119 & 85 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 89 & 127 & 91 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 100 & 143 & 103 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 118 & 172 & 125 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 152 & 224 & 165 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 226 & 342 & 260 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 476 & 785 & 665 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Рисунок 4. Массив Negative для отправки в ЦАП
 Источник: разработано автором А. А. Лукьянчиковым

В программе было отлажено формирование сигнала РРК, управление периодом повторения, первая версия алгоритма дискретного преобразования Фурье (ДПФ): результат сформированного РРК сигнала с регулировкой периода повторения можно видеть на рисунках 5, 6. Из рисунков видно, что можно ре-

гулировать период сигнала при помощи управления модулем счета и предделителем частоты счетчика таймера TIM2. На рисунке 7 показана разработанная печатная плата (2 блока согласования и стабилизатор напряжений $\pm 5V$ для питания усилителей). Потенциометр нужен для регулирования амплитуды сигнала

отклика фильтра в целях согласования с диапазоном напряжений на входе АЦП. Конструкция системы рисунка 1 – отладочная плата микроконтроллера, плата согласующих усилителей и плата исследуемого фильтра – представляют собой многоэтажную сборку типа «сэндвич».

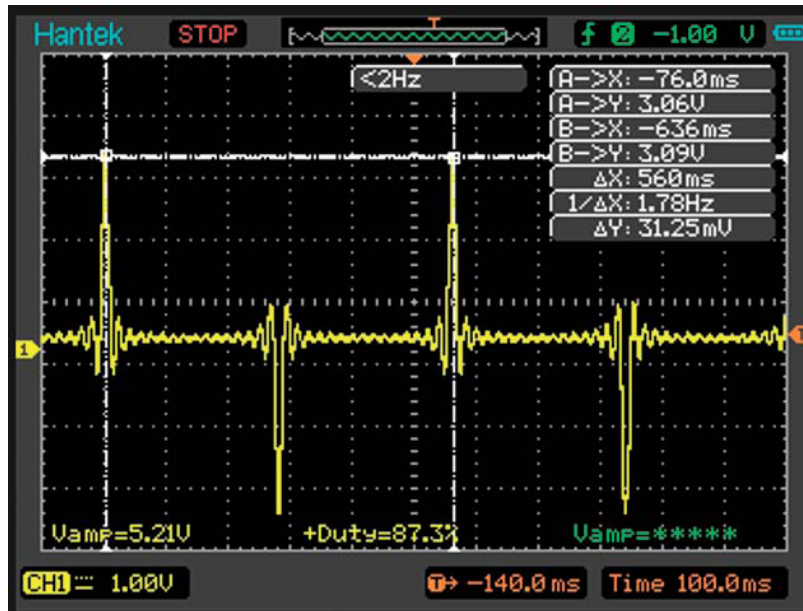


Рисунок 5. Сформированный равноамплитудный ряд косинусов с периодом 560 мс
Источник: разработано автором А. А. Лукьянчиковым

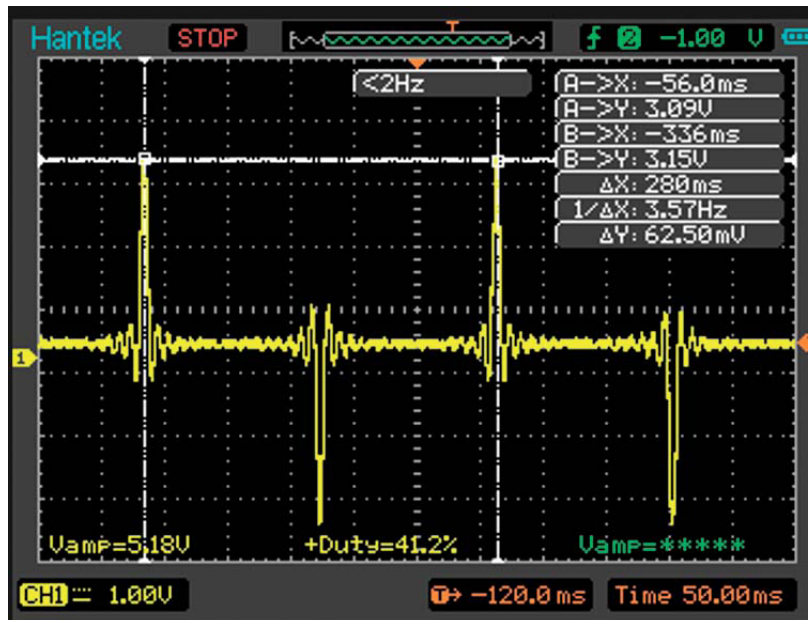


Рисунок 6. Сформированный равноамплитудный ряд косинусов с периодом 280 мс
Источник: разработано автором А. А. Лукьянчиковым

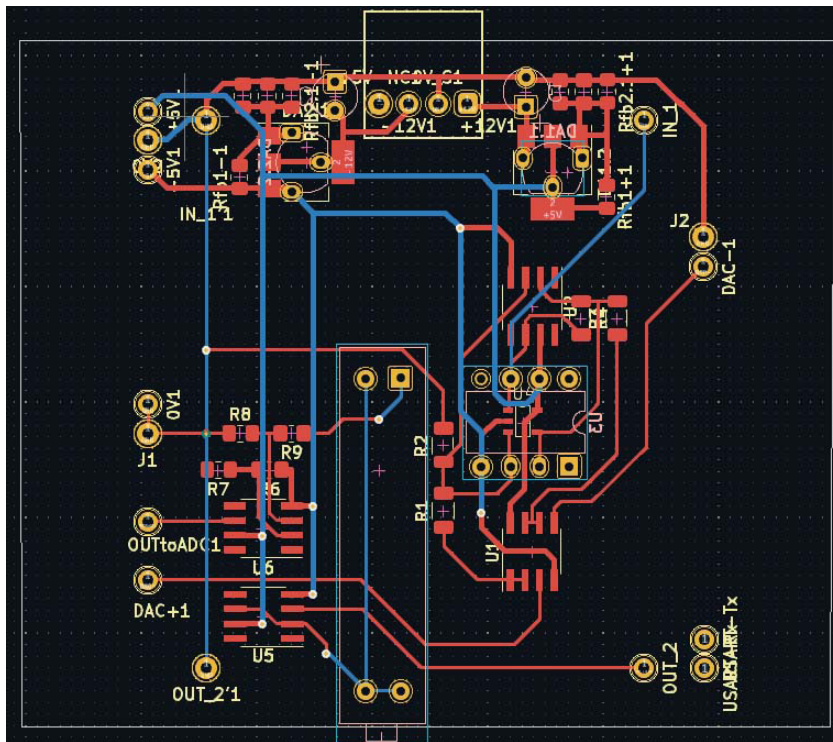


Рисунок 7. Разработанная печатная плата
Источник: разработано автором А. А. Лукьянчиковым

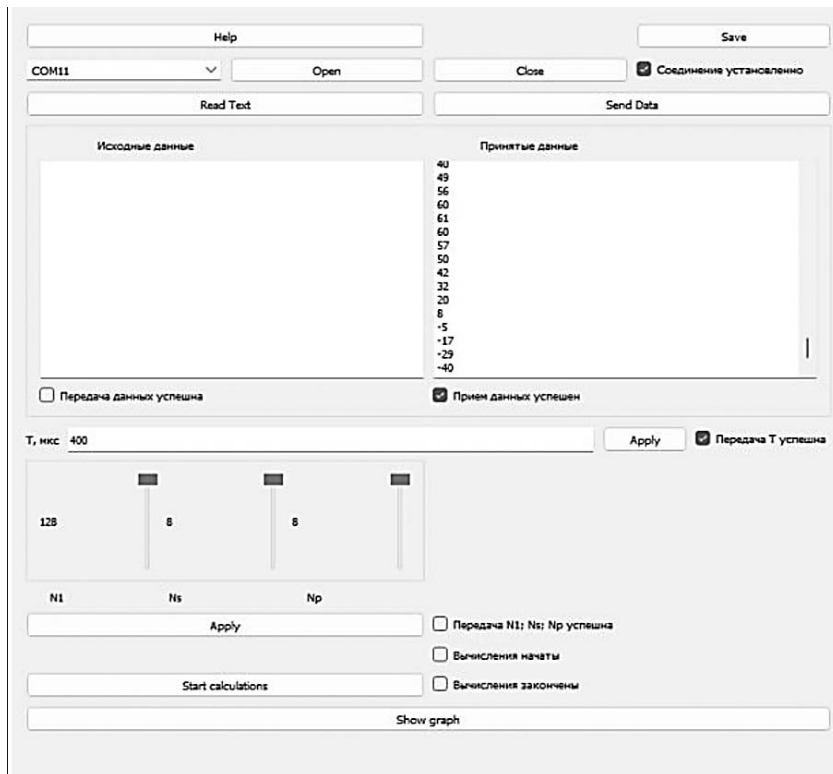


Рисунок 8. Интерфейс управления стендом
Источник: разработано автором М. А. Третьяковым

На рисунке 8 виден интерфейс, разработанный для управления системой с помощью компьютера.

В работе предлагается пользовательский интерфейс, написанный на языке программирования Python, с подключением библиотеки PyQt5. Средства и возможности языка, а также встраиваемых библиотек позволят реализовать обмен данными между ПК и МК, дадут пользователю возможность отправлять/сохранять данные прямо из файла, помогут реализовать ввод данных напрямую, а также визуализировать полученный результат в виде графика.

На текущей стадии проекта был реализован пер-

вичный интерфейс для взаимодействия со стендом через ПК по протоколу UART. Была реализована плата согласованного генератора РРК. В программе отлажено генерирование сигнала, регулирование периода повторений при помощи таймера и отработан первоначальный алгоритм ДПФ.

По окончании испытаний стенда при обучении студентов и его совершенствования эту систему можно внедрить в производство и эксплуатировать в радиоэлектронных [5], измерительных [4], инфо- и телекоммуникационных системах [2].

Литература

1. Павлов П. А., Фролов С. С. Программно-аппаратный лабораторный формирователь равноамплитудного комплексного ряда // Шаг в науку. – 2024. – № 1. – С. 66–72.
2. Петросьянц В. В., Бурындина А. Д. Автоматизация процесса снятия амплитудно-частотных характеристик электронных устройств // Молодой учёный. – 2017. – № 22(156). – С. 65–68.
3. Способ измерения амплитудно-частотных характеристик : пат. 2 054 684 Рос. Федерация. № 5055759/09; заявл. 22.07.1992; опубл. 20.02.1996 – 8 с.
4. Способ контроля амплитудно-частотной характеристики фильтра: пат. 2 721 018 Рос. Федерация. № 2019108858; заявл. 26.03.2019; опубл. 15.05.2020, Бюл. № 14 – 7 с.
5. Устройство для контроля и настройки амплитудно-частотных характеристик: пат. 2 025 899 Рос. Федерация. № 4676485/09; заявл. 11.04.1989; опубл. 30.12.1994 – 15 с.
6. Фролов С. С. Разработка методов повышения точности информационно-измерительных систем параметров амплитудно-фазочастотных характеристик: дис... канд. техн. наук. – Самара, 2008. – 191 с.
7. Фролов С. С., Шевеленко В. Д., Гусаров А. А. Метод аппроксимации синусоидального равноамплитудного полинома // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – № 9 (59). – С. 317–325.

Статья поступила в редакцию: 06.05.2024; принята в печать: 03.09.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

УДК 699.86

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УТЕПЛИТЕЛЕЙ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ

Сахацкий Дмитрий Николаевич, магистрант, направление подготовки 08.04.01 Строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: dima.saxaczki@mail.ru

Научный руководитель: **Гарипов Владимир Станиславович**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии строительного производства, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: vladimir.garipov@mail.ru

Аннотация. На основе действующих документов в области строительства (ГОСТ, СП) рассмотрена классификация и приведены основные показатели при выборе утеплителя для фасада здания, а также требования к нему. Для каждого вида утеплителя рассмотрена область применения, технология устройства, основные характеристики.

Проанализированы и сравнены различные виды утеплителя для фасада здания, на основе чего сделан вывод о выборе эффективного утеплителя для различных условий его применения.

Ключевые слова: утеплитель для фасада, минераловатный утеплитель, плиты из экструдированного пенополистерола, вспененный пенополиуретан.

Для цитирования: Сахацкий Д. Н. Сравнительный анализ утеплителей фасадов зданий // Шаг в науку. – 2024. – № 3. – С. 43–47.

COMPARATIVE ANALYSIS OF BUILDING FACADE INSULATION

Sakhatsky Dmitry Nikolaevich, postgraduate student, training program 08.04.01 Construction, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: dima.saxaczki@mail.ru

Research advisor: **Garipov Vladimir Stanislavovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction Production Technology, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: vladimir.garipov@mail.ru

Abstract. Based on the current documents in the field of construction (GOST, SP), the classification is considered and the main indicators are given when choosing insulation for the facade of a building, as well as requirements for it. For each type of insulation, the scope of application, device technology, and main characteristics are considered.

Various types of insulation for the facade of the building are analyzed and compared, on the basis of which a conclusion is made about the choice of an effective insulation for various conditions of its application.

Key words: facade insulation, mineral wool insulation, extruded polystyrene foam boards, polyurethane foam.

Cite as: Sakhatsky, D. N. (2024) [Comparative analysis of building facade insulation]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 3, pp. 43–47.

Утепление дома – важная составляющая строительства, влияющая на комфортное пребывание людей в помещении, стоимость отопления и сохранность всего строения в целом [11].

На сегодняшний день существует большое многообразие теплоизоляционных материалов, рассмотрим наиболее востребованные при утеплении фасадов, их основные характеристики и способы монтажа.

Теплоизоляционный материал (утеплитель) – материал, предназначенный для уменьшения теплопере-

носа, теплоизоляционные свойства которого зависят от его химического состава и/или физической структуры [5].

Утеплитель, согласно ГОСТу [4], классифицируют по основным признакам:

- виду основного исходного сырья;
- структуре;
- форме;
- горючести;
- содержанию вяжущего вещества;
- области применения.

Выбор утеплителя зависит от следующих основных факторов:

- климатические особенности региона;
- отделка фасада – в структуре ограждающей конструкции «мокрый фасад» или с вентилируемым пространством;
- этажность здания;
- материал стен возводимого здания, на который крепится утеплитель.

Строительные теплоизоляционные материалы и изделия, согласно ГОСТу [4], должны удовлетворять требованиям:

- иметь теплопроводность в сухом состоянии не более $0,07 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$;
- иметь показатель термического сопротивления не менее $0,14 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$;
- иметь плотность (объемную массу) не более $300 \text{ кг}/\text{м}^3$;
- иметь стабильные физико-механические и теплотехнические свойства в пределах срока службы здания или сооружения согласно таблице 1 ГОСТ 27751–2014;
- обеспечивать выполнение санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований, установленных в работе [8].

Основными показателями при выборе утеплителя служат теплопроводность, тепловое сопротивление и плотность материала.

В настоящее время при новом строительстве и капитальном ремонте для утепления фасада, как правило, применяют следующие виды утеплителя¹:

- минераловатные плиты;
- плиты из экструдированного пенополистерола;
- вспененный пенополиуретан.

Рассмотрим подробно каждый вид утеплителя.

Минераловатный утеплитель [1]. На рынке встречается кварцевая, шлаковая, базальтовая и стекловата². В строительной сфере наибольшую популярность приобрела базальтовая вата, основными характеристиками которой являются:

- коэффициент теплопроводности $0,03–0,05 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$;
- плотность $15–150 \text{ кг}/\text{м}^3$;
- паропроницаемость $0,25–0,35 \text{ мг}/(\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{Па})$;
- способность выдерживать температуру до $400–600$ градусов;
- водопоглощение $1–2 \%$;
- сорбционное увлажнение за сутки $0,9–1,0\%$

по объему.

Выпускается утеплитель в форме плит и сегментов, цилиндров и полуцилиндров; матов, свернутых в рулоны (прошивных или с синтетическим связующим материалом); шнуров (жгутов); сыпучих форм (гранул из ваты) [7].

Наиболее часто в современном строительстве применяются минераловатные плиты, твердые и с повышенной жесткостью. Для утепления фасадов используются плиты марки: ПЖ100, ПЖ 120 и ПЖ140, относящиеся к группе жестких плит.

Теплоизоляционный материал данного вида можно использовать при монтаже как системы навесного вентилируемого фасада [9], так и в структуре «мокрого фасада» под штукатурку [9].

При применении минераловатных плит в системе вентилируемого фасада плиты утеплителя между элементами обрешетки необходимо располагать с плотным прилеганием к металлопрофилю, при этом один край панели должен обладать повышенной упругостью. Таким образом выполняется плотная установка без зазоров и щелей.

При устройстве фасада со штукатурным отделочным слоем с применением плит из минеральной ваты (рисунок 1), процесс сборки теплоизоляционного пирога состоит в следующем:

- минераловатные плиты закрепляют на стене при помощи специальных дюбелей и/или клея;
- наносят на минераловатные плиты слой клеевого состава (толщина не более 5 мм);
- закрепляют армирующую сетку, утапливая ее в нанесенный слой клеевого состава;
- наносят слой декоративной штукатурной отделки (толщина до 25 мм).

Плиты из экструдированного пенополистерола [2] (далее – ЭППС). Для производства ЭППС используют экструдер, из которого выдавливают массу материала в виде готовой плиты. Перед этим в экструдерный бункер помещают гранулы полистирола и вспенивающий газ, после чего реагенты нагревают при высокой температуре, одновременно увеличивая в резервуаре давление³.

ЭППС характеризуется мелкоячеистой структурой с размером полостей $0,1–0,2 \text{ мм}$, низким водопоглощением $0,4\%$ за 30 суток и теплопроводностью около $0,3 \text{ Вт}/\text{м} \cdot \text{К}$. ЭППС более прочен в сравнении с беспрессовым пенопластом, его плотность не сильно отличается от полистиролбетона и составляет $28–45 \text{ кг}/\text{м}^3$.

¹ Строительные материалы (Материаловедение. Строительные материалы): учеб. издание / В. Г. Миккульский [и др.]. – М.: Издательство Ассоциация строительных вузов, 2004. – 536 с.

² Теплоизоляционные материалы и конструкции: учеб. издание. / Ю. Л. Бобров [и др.]. – М., 2011. – 243 с.

³ Лашманов Ю. Г. Анализ рынка минераловатных утеплителей. Теплоизоляционные материалы и изделия: справочник. М.: 2003. – 78 с.



Рисунок 1. Утепление фасада минераловатными плитами

Источник: взято из источника «Утепление фасадов высотой до 10 м с отделкой тонким штукатурным слоем каменной ватой: инструкция по монтажу» / Технониколь – 20 с. – URL: <https://technicol.com/upload/iblock/b1a/Instruktsiya-po-montazhu.-Uteplenie-fasadov-vysotoy-do-10-metrov-s-otdelkoy-tonkim-shtukaturnym-sloem-kaennoy-vato-yTehnonikol.pdf> (дата обращения: 20.02.2024)

ЭППС так же, как и минераловатные плиты укладывают в вентилируемый фасад и под мокрую штукатурку.

Для выполнения утепления ЭППС с дальнейшей отделкой сайдингом требуется монтаж подблицовочной системы⁴.

Она реализуется устройством вертикально расположенного деревянного бруса или металлического профиля с шагом не более 40–60 см. Закрепление оцинкованных направляющих осуществляется крон-

штейнами (подвесами), которые крепятся к стене анкерными элементами.

Монтаж утеплителя с последующим оштукатуриванием является самым низкочастотным (рисунок 2). Отличие от предыдущего метода заключается в отсутствии необходимости устройства подблицовочной системы, а плиты ЭППС дополнительно закрепляют клеевой смесью. Это позволяет более прочно закрепить его на стене.



Рисунок 2. Утепление фасада ЭППС

Источник: взято из источника «Утепление фасадов высотой до 10 м с отделкой тонким штукатурным слоем каменной ватой: инструкция по монтажу» / Технониколь – 20 с. – URL: <https://technicol.com/upload/iblock/b1a/Instruktsiya-po-montazhu.-Uteplenie-fasadov-vysotoy-do-10-metrov-s-otdelkoy-tonkim-shtukaturnym-sloem-kaennoy-vato-yTehnonikol.pdf> (дата обращения: 20.02.2024)

⁴ Теплоизоляционные материалы и изделия: каталог-справочник. – М.: Современные Строительные Конструкции, 2004. – 196 с.

Вспененный пенополиуретан (далее – ППУ) представляет собой полумягкую пластмассу с ячеистой закрытой структурой [5]. На сегодняшний день широко применяются композиционные фасадные панели, состоящие из основания, которое делается из листа алюминия, слоя вспененного полиуретана толщиной от 40 до 100 мм и облицовочного слоя. Вариантов исполнения композиционных фасадных панелей довольно много.

Для уменьшения потерь тепла и облегчения крепления между собой фасадные панели по краям имеют систему «паз-гребень»⁵. Система из вспененного

пенополиуретана и облицовки позволяет стене «дышать», избавляя жильцов от сырости и необходимости установки в помещении принудительной вентиляции. Отличие плит ППУ от минераловатных плит заключается в более низкой теплопроводности, что приводит к возможности использовать панели меньшей толщины. Второе отличие – это практически нулевое водопоглощение. Следовательно, утеплитель этого типа не нуждается в дополнительных защитных мембранах.

Данный утеплитель применяется в системе вентилируемого фасада, «мокрого фасада» и утеплении панелями с готовым отделочным слоем (рисунок 3)⁶.



Рисунок 3. Утепление фасада плитами вспененного пеноуретана с отделкой

Источник: взято из источника «Утепление стен» / Альп-ур – URL: <https://alp-ur.ru/%D1%83%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD.html> (дата обращения: 25.02.2024)

В таблице 1 представлены основные характеристики и стоимость 1 м² рассмотренных материалов для утепления фасадов.

Таблица 1. Характеристики теплоизоляционных материалов

Показатель	Минераловатная плита	Плита из ЭППС	Плита из ППУ
Теплопроводность, Вт/м °С	0,03–0,05	0,032	0,019–0,027
Плотность, кг/м ³	30–150	30–50	20–30
Прочность на сжатие, МПа	0,18	0,20	0,20
Длительность эксплуатации, лет	40	50	30
Водопоглощение, кг/м ²	0,1–0,2	0,2	1,2–2,1
Огнестойкость	НГ	Г2-Г4	Г1
Стоимость, м ²	547	596	428

Источник: разработано автором

⁵ Рахимов Р. З., Шелихов Н. С. Современные теплоизоляционные материалы: учеб. пос. – Казань: КГАСУ, 2006 – 392 с.

⁶ Спирин Ю. Л. Технология теплоизоляционных материалов: справочник. – М.: 1980. – 68 с.

Сравнительный анализ наиболее важных характеристик показал, что для утепления фасада могут быть использованы все три рассмотренные виды утеплителя. Отдельно следует уделить внимание огнестойко-

сти материала. Наиболее эффективным и безопасным для применения является утеплитель из минераловатных плит, так как имеет относительно небольшую стоимость и является негорючим материалом.

Литература

1. ГОСТ 9573-2012. Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.
2. ГОСТ 32310-2020. Изделия из экструзионного пенополистирола, применяемые в строительстве. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2021. – 34 с.
3. ГОСТ Р 56590-2015. Изделия из жесткого пенополиуретана теплоизоляционные заводского изготовления, применяемые в строительстве. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2016. – 32 с.
4. ГОСТ 16381-2022. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Классификация. Общие технические требования. – М.: Российский институт стандартизации, 2022. – 15 с.
5. ГОСТ 30244-94. Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть. – М.: СТАНДАРТИНФОРМ, 2008. – 19 с.
6. ГОСТ 31913-2011. Материалы и изделия теплоизоляционные. Термины и определения. – М: Стандартинформ, 2013. – 24 с.
7. Гурьев В. В., Жолудов В. С., Петров-Денисов В. Г. Тепловая изоляция в промышленности. Теория и расчет: монография. – М.: Стройиздат, 2003. – 415 с.
8. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю): Решение Комиссии Таможенного союза от 28 мая 2010 г. № 299 «О применении санитарных мер в Евразийском экономическом союзе» //Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» – 2010 – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902249109> (дата обращения: 18.06.2020)
9. СП 522.1325800.2023. Системы фасадные навесные вентилируемые. Правила проектирования, производства работ и эксплуатации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1301712975?ysclid=lvet9mm54n758427559> (дата обращения: 16.03.2024).
10. СП 293.1325800.2017. Системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями. Правила проектирования и производства работ (с Изменением № 1). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456088762?ysclid=lvetc26y80208416364> (дата обращения: 18.03.2024).
11. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095525?ysclid=lvetdwjdxv317962910> (дата обращения: 14.03.2024).

Статья поступила в редакцию: 25.03.2024; принята в печать: 03.09.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

УДК 693.547.3

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ВОЗВЕДЕНИЯ КАМЕННОЙ КЛАДКИ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

Шерстобитова Наталья Александровна, магистрант, направление подготовки 08.04.01 Строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: sherstobitova.natasha2111@yandex.ru

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

Аннотация. Статья посвящена анализу методов возведения каменной кладки в зимних условиях. Под зимними условиями в данной статье понимаются климатические условия, когда понижение среднесуточной температуры воздуха составляет ниже 5 градусов и минимальная температура в течение суток опускается ниже 0 градусов. Актуальность темы обусловлена климатическими особенностями региона – наличием отрицательных температур на протяжении 5 месяцев, и процессами, происходящими в кладочном растворе в период замораживания и оттаивания. В статье рассмотрены наиболее распространенные виды «зимней» кладки: кладка с использованием противоморозных добавок, кладка в тепляках, способ прогрева и его разновидности – электропрогрев, а также кладка на подогретом растворе. Проанализированы трудоемкость и энергозатраты по каждому виду кладки, описаны их характерные особенности. Для кладки на подогретом растворе представлены способы усиления каменных конструкций на период оттаивания.

Ключевые слова: «зимняя» кладка, подогрев раствора, электропрогрев, противоморозные добавки.

Для цитирования: Шерстобитова Н. А., Кузнецова Е. В. Анализ способов возведения каменной кладки в зимнее время // Шаг в науку. – 2024. – № 3. – С. 48–52.

ANALYSIS OF METHODS FOR CONSTRUCTING MASONRY IN WINTER CONDITIONS

Sherstobitova Natalya Alexandrovna, postgraduate student, training program 08.04.01 Construction, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: sherstobitova.natasha2111@yandex.ru

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

Abstract. The article is devoted to the analysis of methods for constructing masonry in winter conditions. In this article, winter conditions are understood as climatic conditions when the average daily air temperature drops below 5 degrees and the minimum temperature during the day drops below 0 degrees. The relevance of the topic is due to the climatic characteristics of the region – the presence of negative temperatures for 5 months, and the processes occurring in the masonry mortar during the period of freezing and thawing. The article discusses the most common types of «winter» masonry – masonry using anti-frost additives, masonry in greenhouses, the heating method and its variety – electric heating, as well as masonry using a heated solution. The labor intensity and energy consumption for each type of masonry are analyzed, and their characteristic features are described. For masonry using heated mortar, methods for strengthening stone structures during the thawing period are presented.

Key words: «winter» masonry, mortar heating, electric heating, anti-frost additives.

Cite as: Sherstobitova, N. A., Kuznetsova, E. V. (2024) [Analysis of methods for constructing masonry in winter conditions]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 3, pp. 48–52.



Сегодня рынок строительных материалов отличается большим разнообразием. Основными видами являются бетон, железобетон, дерево, сталь и каменные материалы. Несмотря на то, что сегодня в многоэтажном строительстве преобладают здания из сборных железобетонных конструкций, большая часть малоэтажного строительства возведена из штучных каменных материалов. В нашем регионе отрицательные температуры наблюдаются на протяжении 5 месяцев, что делает вопрос о применении методов зимней кладки актуальным.

В настоящее время для каменной кладки применяют цементный, известковый и цементно-известковый растворы. При твердении цементного раствора происходит взаимодействие зерен цемента и воды, в результате чего образуется цементный гель, который впоследствии твердеет и становится камнем [6]. При снижении температуры процесс твердения замедляется, что позволяет сделать вывод о том, что отрицательные температуры пагубно влияют на процесс набора прочности цементного камня. Под зимними условиями понимаются условия, при которых понижение среднесуточной температуры воздуха составляет ниже 5 градусов и минимальная температура в течение суток опускается ниже 0 градусов¹.

При твердении известкового раствора кристаллизуется окись кальция и происходит процесс карбонизации извести с испарением избытка влаги. Известь должна находиться во влажной среде с положительной температурой, эти условия необходимы для твердения.

При твердении кладки в зимнее время раствору необходимо набрать 20% прочности от заданной, в этом случае зимние условия никак не повлияют на конечную прочность кладки. Если же переход в твердое состояние происходит быстро, то структура раствора нарушается за счет увеличения объема воды. Это вызывает потерю ранее набранной прочности [2].

При температуре ниже нуля в растворе происходят процессы, которые отражаются на его структуре и прочности:

- в процессе замерзания раствора вода, входящая в его состав, превращается в лед и не вступает в реакцию с вяжущими веществами. Если твердение вяжущего не началось до замерзания, то оно не начнется и после него, если оно уже началось, то практически приостанавливается до тех пор, пока свободная вода будет находиться в растворе в виде льда;

- замерзшая вода значительно увеличивается в объеме (примерно на 10%), что приводит к разру-

шению структуры раствора и нарушению сцепления песка с цементной матрицей, в результате чего раствор теряет накопленную до замерзания прочность [6].

Для предотвращения этих процессов выделяют следующие виды кладки в зимних условиях:

- кладка на подогретом растворе;
- способ с использованием противоморозных добавок;
- способ прогрева кладки;
- кладка в тепляках.

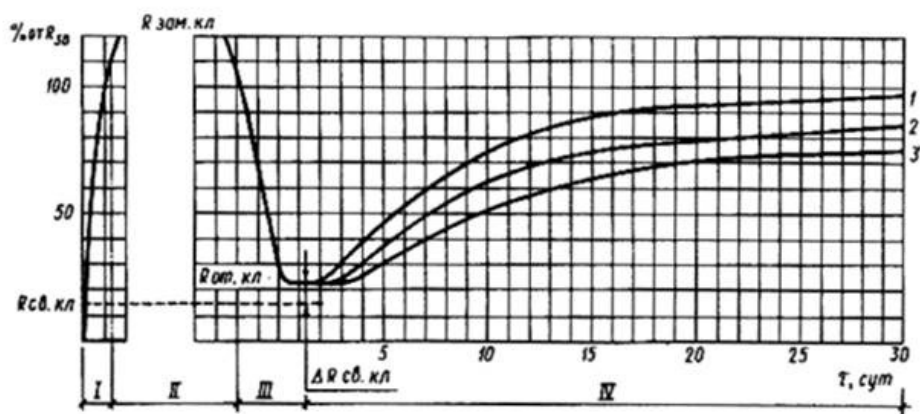
При использовании первого метода работы ведутся на открытом воздухе из мерзлого кирпича на подогретом растворе [6]. Этот способ также называют «метод замораживания кладки». Твердение раствора происходит за счет отдачи цементом теплоты при твердении. Процесс твердения кладки останавливается при отрицательных температурах и возобновляется при положительных – в период оттепели или при искусственном отогревании кладки тепловыми пушками. Обобщенный график зависимости прочности кладки, возводимой методом подогрева раствора, от температурных условий представлен на рисунке 1 [6]. Свежеуложенный раствор при замерзании становится твердым телом, обладающим высокой прочностью, но так как вода, необходимая для процесса гидратации цемента, застывает, то в такой кладке твердение вяжущего не происходит. На момент оттаивания прочность раствора близка к нулю [3].

Кладка, выполненная таким способом, имеет значительно низкую прочность по сравнению с кладкой, возведенной при положительных температурах. Эта потеря прочности искусственно компенсируется посредством повышения марки кладочного раствора. Рекомендуется повышение марки на одну ступень, т.е. если кладка в летних условиях ведется на растворе марки 75, то при «зимней» кладке рекомендуется принимать раствор марки 100. Кроме того, необходимо, чтобы раствор в рабочем ящике каменщика был не ниже +10 градусов в случае кладки при температуре до -10 градусов, а при температуре ниже данного значения температура раствора по модулю не должна быть меньше модуля температуры окружающей среды. Для этого ящики утепляются и имеют собственный подогрев. Такая температура раствора необходима для обеспечения сцепления раствора с кирпичом. Это достигается путем заполнения швов раствором и последующей опрессовки швов в кладке за счет собственного веса вышележащих рядов кладки.

¹ Типовая технологическая карта (ТТК) Ведение кирпичной кладки стен в зимнее время – URL: https://perekos.net/default/download/page_files.file.8e4934ac088505a9.345a4a79424c3270304e57646a38592e646f63.doc (дата обращения: 12.04.2024).

В периоды оттепели прочность раствора почти равна нулю, поэтому не допускается оставление свободстоящих каменных конструкций – столбов, простенков, протяженных стен, не раскрепленных перекрытиями. При необходимости такие конструкции можно закрепить подкосами и расчалками. Не реко-

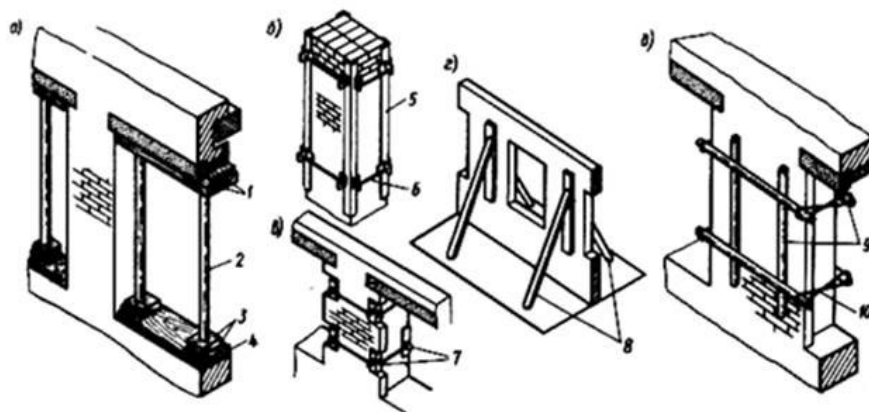
мендуется выполнение «зимней» кладки таким способом стен жилых домов высотой более 15 м. Общую устойчивость кладки также можно повысить установкой стальных связей в углах и в местах примыкания и пересечения стен [1].



I – период замерзания кладки, II – период кладки в замерзшем состоянии, III – период оттаивания кладки, IV – период набора прочности кладки, 1 – кладка на цементном растворе марки М50, 2 – то же, на М25, 3 – то же, на М10.

Рисунок 1. График зависимости набора прочности кладки от температуры

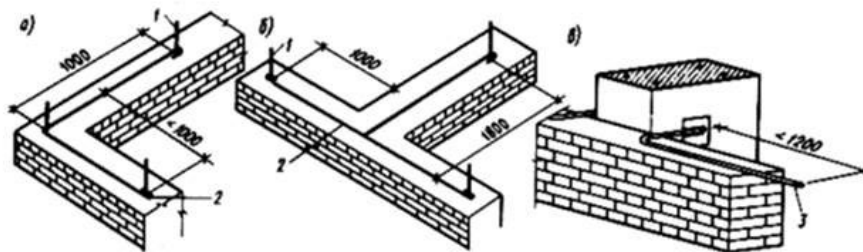
Источник: взято из источника «Типовая технологическая карта (ТТК) Ведение кирпичной кладки стен в зимнее время»¹



а) разгрузочные стойки для простенков, б) стальная обойма для столбов и простенков, в) инвентарные хомуты для столбов и простенков, г) подкосы для отдельно стоящих стен, д) двусторонние сжимы для высоких простенков

Рисунок 2. Способы усиления каменных конструкций на период оттаивания

Источник: взято из источника «Типовая технологическая карта (ТТК) Ведение кирпичной кладки стен в зимнее время»¹



а) – усиление в углах, б) – усиление в пересечении стен, в) – усиление в местах примыкания колонн к стенам, 1 – вертикальные анкеры диаметром 10–12 мм, 2 – горизонтальные связи диаметром 8–10 мм, 3 – горизонтальный анкер диаметром 8–10 мм

Рисунок 3. Усиление кладки стальными связями

Источник: взято из источника «Типовая технологическая карта (ТТК) Ведение кирпичной кладки стен в зимнее время»¹

Использование противоморозных добавок – еще один распространенный способ зимней кладки. Добавки разделяют на следующие группы:

- вещества, основная функция которых – понижение температуры замерзания жидкой фазы строительного раствора (хлорид натрия, нитрит натрия, карбонат (антифризы));
- добавки, являющиеся сильными ускорителями твердения содержащих цемент растворов (сульфаты железа, алюминия и других металлов);
- добавки, которые сильно ускоряют схватывание раствора и твердение, обладают хорошими антифризными свойствами.

Таким образом, суть противоморозных добавок заключается в том, чтобы исключить фазу замерзания бетонной смеси до того, как завершится схватывание составляющих её компонентов. Недостатки данного метода состоят в скорости твердения раствора. Добавки не только ускоряют процесс твердения, но одновременно сокращают время «жизни» раствора, он быстро теряет свою подвижность. Следует учитывать время доставки раствора на строительную площадку [7].

В случае, когда к конструкции предъявляются повышенные требования к прочности и величине осадки в период оттаивания, используется метод прогрева. Суть способа состоит в том, что кладку подвергают искусственному прогреву до начала замерзания раствора. Для реализации данного метода обычно применяются тепловые пушки. Данный метод не получил большого распространения в связи с высокой трудоемкостью работ по прогреву кладки.

Одной из разновидностей способа прогрева кладки является электропрогрев. В этом случае в швы

кладки закладывают электроды – стальные прутья диаметром 6 мм, их выпускают за плоскость кладки на 4–5 см для присоединения к проводам. Длительность и режим электропрогрева определяется для каждого конкретного случая в соответствии с проектом производства работ. Прогрев кладки продолжается до тех пор, пока она не наберет 20% марочной прочности. На практике роль электродов чаще выполняют арматурные сетки, уложенные в швы кладки для повышения её прочности. Участки кладки между электродами или стальными сетками, подключенными к разным фазам тока, являются сопротивлением, растворные швы – проводниками. Электрический ток, проходя через растворные швы, нагревает их до температуры 30–35 градусов, что ускоряет процесс твердения. Данный метод из-за своей дороговизны обычно используют при небольших объемах работ. Электронагрев используют для наиболее нагруженных простенков и столбов нижних этажей многоэтажных зданий¹. В зависимости от расположения электродов различают сквозной и периферийный прогревы. При сквозном прогреве электроды располагаются по всему сечению кладки. К расположенным с разных сторон от сечения электродам подсоединяют разные фазы, вовлекая в данный процесс раствор, служащий в качестве сопротивления. При периферийном прогреве электроды располагаются только по наружной стороне кладки. Для предотвращения появления высолов используют только переменный ток [4].

В тепляках кладка производится при положительной температуре в течение определенного времени. В качестве тепляков используют пневмокаркасные покрытия, воздухоопорные оболочки, тентовые покрытия и другие легкие, быстро монтируемые инвен-

тарные устройства. Данный метод не является предпочтительным для нашего региона, поскольку для Оренбургской области характерно наличие резких перепадов температур и сильного ветра.

Для сравнения вариантов кладки в зимних условиях проанализируем трудоемкость и энергозатраты на 100 м² кладки по каждому из методов. Данные сведены в таблицу 1.

Таблица 1. Трудоемкость и энергозатраты

Метод	Трудоемкость, чел. час	Энергозатраты, кВт*ч
Кладка на подогретом растворе	684,1	51
Использование противоморозных добавок	684,1	–
Прогрев кладки	849,7	76
Кладка в тепляках	1452,3	–

Источник: составлена на основании работ [5; 7]

Анализируя представленные варианты, можно сделать вывод о том, что наиболее предпочтительным является способ зимней кладки с использованием противоморозных добавок, поскольку он имеет наименьшую трудоемкость и не имеет энергозатрат. Аналогичную трудоемкость имеет метод кладки на подогретом растворе. Но уступает первому варианту

не только наличием энергозатрат, но и требованием к высокой квалификации лиц, выполняющих работы. Прогрев кладки занимает в этом списке среднюю позицию за счет наличия довольно высоких трудозатрат и энергозатрат. Кладка в тепляках имеет наибольшую трудоемкость и требует финансовых средств на устройство самого тепляка.

Литература

1. Аленкина Е. С., Гусев Н. И., Кочеткова М. В. Выдерживание бетонных и каменных конструкций в зимних условиях // Вестник магистратуры. – 2014. – № 9(36). – С. 21–23.
2. Алешенькин В. А., Осипов Г. В., Демехова М. Б. Каменная кладка в зимнее время // Материалы 63-й студенческой научно-практической конференции инженерно-строительного института ТОГУ: Материалы конференции, Хабаровск, 11–20 апреля 2023 года / Редколлегия: отв. редактор А. А. Иодчик [и др.]. – Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2023. – С. 140–144.
3. Гринев В. Д., Быковская А. А. Особенности совместной работы кладки и железобетонных элементов в зимних условиях // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В: Прикладные науки. – 2006. – № 9. – С. 31–35.
4. Дорофеева Н. Л., Дорофеева А. А. Применение электродного прогрева при производстве ремонтных бетонных работ в зимний период времени // Молодежный вестник ИрГТУ. – 2020. – Т. 10, № 3. – С. 19–23.
5. Кострыкин Р. О. Сравнение показателей трудоёмкости при выполнении кирпичной кладки в зимних условиях // Строительство. Архитектура. Дизайн: материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Курск, 24 апреля 2020 года. – Курск: Курский государственный университет, 2020. – С. 98–100.
6. Солоницын С.А. Исследование способов кладки в зимних условиях // Academy. – 2021. – № 2(65). – С. 57–59.
7. Устенко Н. В., Кузнецова Е. В. Выбор способа устройства монолитных конструкций в зимнее время // Теория и практика современной науки. – 2022. – № 4(82). – С. 189–198.

Статья поступила в редакцию: 11.05.2024; принята в печать: 03.09.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 336.648

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ИНСТРУМЕНТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аблаева Регина Искандаровна, студент, направление подготовки 38.03.01 Экономика, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: rgnr00@gmail.com

Научный руководитель: **Яковлева Ирина Владимировна**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры финансов, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: finp56@mail.ru

***Аннотация.** Целью настоящей работы является исследование мер государственной поддержки инвестиционной деятельности в Оренбургской области с учетом вектора современной экономической политики России. В статье использовались статистические материалы официальных публикаций, аналитическая обработка которых послужила фактологической базой для выводов. Результатом исследования явилась систематизация данных об инвестиционных проектах в Оренбургской области, реализуемых с участием бюджетных средств, их влияние на экономическое развитие региона, показан рост значимости государственной поддержки на примере динамики бюджета Фонда содействия инновациям. Научная новизна исследования заключается в обобщении результатов применения финансовых инструментов государственной поддержки инвестиционной деятельности в современных условиях нестабильности и санкционного давления. Практическая значимость исследования заключается в комплексном анализе действующих мер государственной поддержки инвестиционной деятельности организаций и в обосновании перехода к более точечным инструментам.*

***Ключевые слова:** государственная поддержка, инвестиционная деятельность, финансовые инструменты, бюджетные средства.*

***Для цитирования:** Аблаева Р. И. Государственная поддержка инвестиционной деятельности как инструмент экономического развития Российской Федерации // Шаг в науку. – 2024. – № 3. – С. 53–59.*

STATE SUPPORT OF INVESTMENT ACTIVITY AS AN INSTRUMENT OF ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION

Ablaeva Regina Iskandarovna, student, training program 38.03.01 Economy, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: rgnr00@gmail.com

Research advisor: **Yakovleva Irina Vladimirovna** Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Finance, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: finp56@mail.ru

***Abstract.** The purpose of this work is to study measures of state support for investment activity in the Orenburg region, taking into account the vector of modern economic policy in Russia. The article used statistical materials from official publications, the analytical processing of which served as the factual basis for the conclusions. The result of the study was the systematization of data on investment projects in the Orenburg region, implemented with the participation of budget funds, their impact on the economic development of the region, and showed the growing importance of state*

support using the example of the dynamics of the budget of the Innovation Promotion Fund. The scientific novelty of the study lies in the generalization of the results of the use of financial instruments of state support for investment activities in modern conditions of instability and sanctions pressure. The practical significance of the study lies in a comprehensive analysis of current measures of state support for the investment activities of organizations and in justifying the transition to more targeted instruments.

Key words: state support, investment activity, financial instruments, budget funds.

Cite as: Ablueva, R. I. (2024) [State support of investment activity as an instrument of economic development of the Russian Federation]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 3, pp. 53–59.

В современных реалиях остро встает вопрос об импортозамещении, экспорте и повышении конкурентоспособности отечественной продукции. Для достижения этих задач государство стимулирует предприятия посредством различных финансовых инструментов. Помимо этого государственная поддержка используется для реализации приоритетных направлений социально-экономического развития. Конечным итогом реализации вышеперечисленных целей государства становится повышение жизненного уровня населения, решение многих социальных проблем и прирост национального дохода [3].

Государственная поддержка является неотъемлемым элементом экономического развития страны, поэтому она выступает объектом исследования в трудах многих авторов. Так, достаточно подробно влияние господдержки на экономическое развитие страны рассмотрено в работах Л. Н. Меняйло [2] и Л. И. Юзовича [7]. Т. И. Алуюнова исследовала значимость государственной поддержки в условиях нестабильности [1].

Вопросы развития и совершенствования механизмов господдержки освещали в своих работах Г. В. Олейник [4] и С. И. Цыганов [6].

В рамках основополагающей цели государственного регулирования инвестиционной деятельности очевидными становятся задачи, к которым можно отнести следующие:

- стимулирование отдельных отраслей экономики;
- достижение конкурентоспособной отечественной продукции;
- реализация социальных и экологических программ;
- обеспечение обороноспособности и безопасности государства;
- регулирование занятости населения [5].

Для анализа использования господдержки и бюджетных средств рассмотрим инвестиции в основной капитал по источникам финансирования в таблице 1.

Таблица 1. Инвестиции в основной капитал по источникам финансирования (в млрд руб.)

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Инвестиции в основной капитал, всего	13 640,7	14 725,4	15 437,6	17 708,4	21 829,2
в том числе:					
собственные средства	7 229,5	8 099,1	8 525,1	9 911,8	11 533,4
привлеченные средства	6 411,2	6 626,3	6 912,5	7 796,6	10 295,8
из них:					
бюджетные средства	2 085,8	2 385,0	2 950,7	3 235,4	4 458,0
в том числе из:					
федерального бюджета	1 033,4	1 124,7	1 338,5	1 421,4	2 140,4
бюджетов субъектов РФ	902,1	1 091,7	1 430,1	1 597,0	2 039,4
средства местных бюджетов	150,3	168,6	182,1	217,0	278,2

Источник: взято из источника «Инвестиции в России»¹

Исходя из таблицы 1, можно сделать вывод об увеличении размера инвестиций в основной капитал за анализируемый период, причем в 2022 г. отмечается

наибольший рост – на 23,3%. Увеличение привлеченных средств незначительно за исключением 2022 г., когда сильно сократилась разница между размерами

¹ Инвестиции в России. 2023: стат. сб. / Росстат. – М., 2023. – 229 с.

собственных и привлеченных средств, что объясняется общим кризисом в стране. Также в 2022 г. бюджетные средства стали занимать большую долю в структуре инвестиций в целом, рекордно увеличившись на

37,8%. Для наглядности представим долю бюджетных средств в общем числе инвестиций в основной капитал за 2022 г. на рисунке 1.

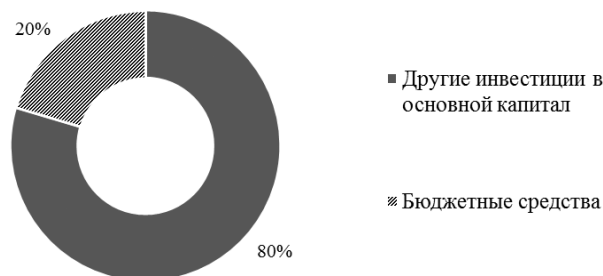


Рисунок 1. Доля бюджетных средств в 2022 г.

Источник: разработано автором на основе источника «Инвестиции в России»¹

По данным рисунка 1 видно, что бюджетные средства составляют немалую часть от всех инвестиций в основной капитал – 20%. Можно сделать вывод о том, что бюджетные средства – достаточно распро-

страненный метод финансирования.

На рисунке 2 представлена динамика бюджетных средств за 2018–2022 гг.

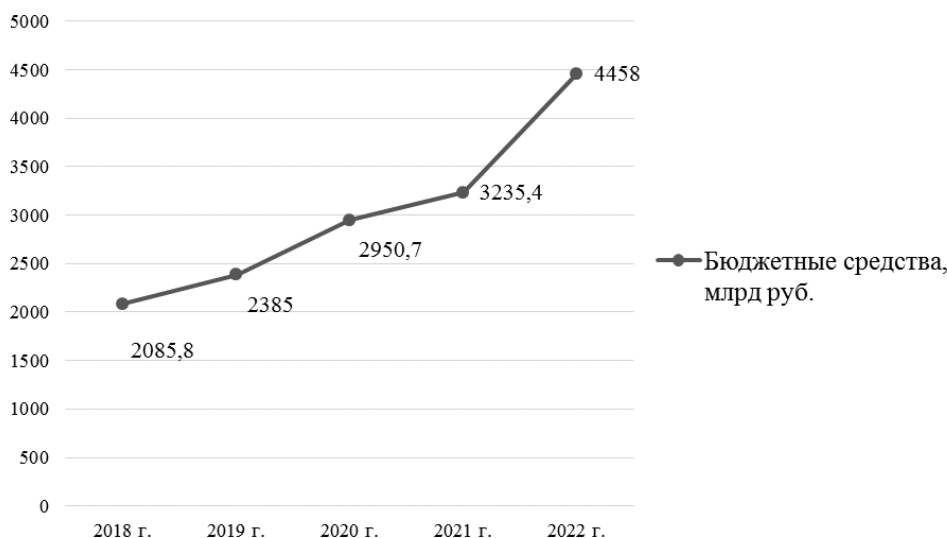


Рисунок 2. Динамика бюджетных средств в 2018–2022 гг.

Источник: разработано автором на основе источника «Инвестиции в России»¹

Объем бюджетных средств ежегодно возрастает, о чем свидетельствуют данные, представленные на рисунке 2. За 5 лет их объем вырос в 2,1 раза.

На рисунке 3 приведена структура бюджетных средств за 2022 г.

Анализ структуры бюджетных средств показывает, что наибольшую часть занимают средства из феде-

рального бюджета – 48%, доля средств из бюджетов субъектов РФ чуть ниже – 46%, на муниципалитеты приходится всего 6%.

Во многих отраслях государственная поддержка играет ключевую роль. На рисунке 4 представлена структура инвестиций в основной капитал в 2022 г.

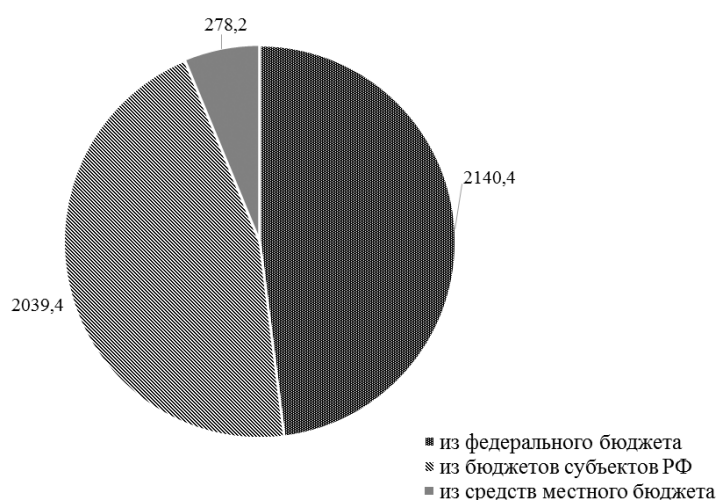


Рисунок 3. Структура бюджетных средств в 2022 г., млрд руб.

Источник: разработано автором на основе источника «Инвестиции в России»¹



Рисунок 4. Структура инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности и источникам финансирования в 2022 г. (в процентах к общему объему инвестиций в общий капитал)

Источник: взято из источника «Инвестиции в России»¹

Из данных рисунка 4 следует, что 8 из 19 видов экономической деятельности активно пользуется программами государственной поддержки (более 20% от всех средств). К ним относятся водоснабжение, строительство, транспортировка и хранение и др.

Рассмотрим значимость государственной поддержки инвестиционной деятельности в экономическом развитии страны на примере Оренбургской области. Она является одним из перспективных регионов РФ, обладающим большим потенциалом для развития инвестиционной деятельности. Одним из приоритетов социально-экономического развития области являют-

ся инвестиционные проекты в основных сферах экономики области, таких как:

- нефтегазовый комплекс;
- агропромышленный комплекс;
- транспортная логистика².

В России ежегодно составляется национальный рейтинг, который оценивает усилия региональных властей по созданию благоприятных условий ведения бизнеса и выявляет лучшие практики. На рисунке 5 представлено положение Оренбургской области в национальном рейтинге³.

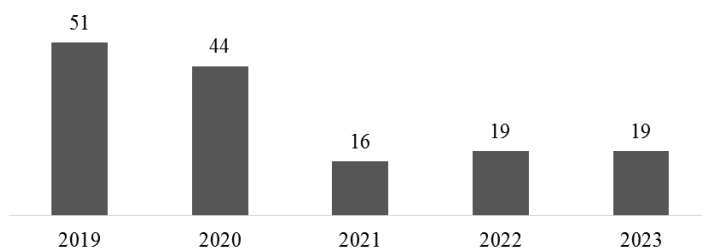


Рисунок 5. Оренбургская область в национальном рейтинге

Источник: разработано автором

Анализируя рисунок 5, можно отметить, что в последние три года Оренбургская область входит в топ-20 регионов национального рейтинга. Улучшение позиций говорит о том, что власти активно развивают условия для инвестиционной деятельности в регионе.

Предприятия могут использовать следующие инструменты государственной поддержки инвестиционной деятельности:

- инвестиции от Российского фонда прямых инвестиций;
- разнообразные виды поддержки от Центра поддержки экспорта;
- субсидии от Министерства экономического развития РФ;
- субсидии программы «Старт» от Фонда содействия инновациям.

На данный момент в Оренбургской области реализуется 10 крупных инвестиционных проектов с использованием государственной поддержки:

- один проект в отрасли добычи полезных ископаемых;

- два проекта в отрасли пищевой промышленности;
- четыре проекта в отрасли сельского хозяйства;
- два проекта в отрасли химической промышленности;
- один проект в отрасли производства источников питания.

Общая информация о проектах приведена в таблице 2.

Проанализировав сведения о проектах, становится очевидно, что предприятия не смогли бы сконцентрировать значительные суммы на реализацию данных инвестиционных проектов самостоятельно. Благодаря государственной поддержке предприятия могут привлечь денежные средства для реализации важных инвестиционных проектов, направленных на увеличение производительности труда, импортозамещение, безотходное производство, экспорт. Также реализация инвестиционных проектов поможет решить проблему занятости населения – будет создано 1555 новых рабочих мест.

² Приоритетные сферы экономики Оренбургской области // Министерство экономического развития Российской Федерации: офиц. сайт. – URL: <https://invest.economy.gov.ru/> (дата обращения: 17.03.2024).

³ Национальный рейтинг // Агентство стратегических инициатив: офиц. сайт. – URL: https://asi.ru/government_officials/rating/ (дата обращения: 20.03.2024).

Таблица 2. Общая информация о реализуемых инвестиционных проектах в Оренбургской области

Отрасль	Название организации	Краткое описание проекта	Объем инвестиций в проект, млн руб	Количество созданных рабочих мест
Добыча полезных ископаемых	РИФ-Микрорамор	Строительство завода по обогащению каолина сухим способом	1 900	150
Пищевая промышленность	Астон-Поволжье	Создание маслоэкстракционного завода	20 000	319
	Оренбургский хладокомбинат	–	350	120
Сельское хозяйство	ЭкоНива-АПК Холдинг	–	5 000	348
	А7 Агро	Уникальный мясной бутик	230	40
	Сорочинский маслоэкстракционный завод	Строительство двух баков по хранению масла с термоизоляцией на 8000 тонн единовременного хранения	280	127
	Сорочинский элеватор	–	571	166
Химическая промышленность	Оренбургская Сульфидирующая Компания	Производство диметилсульфида – модификатора катализаторов для нефтехимии, который не выпускается в России, а импортируется из Франции и КНР	1 500	100
	Мастмастер	Производство мастики кровельной гидроизоляционной битумно-силикатной холодной и асбокартона	51	85
Производство источников питания	РУСТ-Энерго	–	160	100

Источник: разработано автором

Помимо этого в области, как и в стране в целом, реализуется система государственной поддержки стартапов. Стартап – особая форма проектов, направленная на создание или модернизацию бизнес-идей. Предприятия могут получить до 24 млн руб. от Фонда содействия инновациям (далее – ФСИ) на реализацию проектов⁴.

На рисунке 6 показана динамика бюджета ФСИ за 2021–2022 гг.

Из приведенных данных видно, что бюджет ФСИ в 2022 г. вырос в 2,5 раза и составил 13 млрд руб. Это говорит о том, что с каждым годом значимость господдержки стартапов растет, и государство увеличивает бюджетные средства на развитие бизнес-идей предприятий по приоритетным направлениям.

Таким образом, государственная поддержка инвестиционной деятельности является неотъемлемой со-

ставляющей экономического развития страны и ее стимулирования. Проведенный анализ показал, что в современных условиях роль государства в поддержке инвестиционной деятельности возрастает и вместе с этим увеличиваются бюджетные средства на реализацию инвестиционных проектов предприятий. Предприятия могут реализовывать свой потенциал при финансовой поддержке от государства, что, в свою очередь, повышает инвестиционную привлекательность как отдельных регионов, так и государства в целом.

В то же время государственная поддержка бизнеса должна стать более избирательной с учетом приоритетов национального развития и на основе обобщения достигнутых результатов. Важным ее аспектом должно стать развитие инновационной активности бизнеса, что требует специфических мер, инструментов, индикаторов и др.

⁴ Приоритетные направления инвестиционных проектов // Фонд содействия инновациям: [официальный сайт]. – URL: <https://fasie.ru/programs/programma-start/> (дата обращения: 02.04.2024).

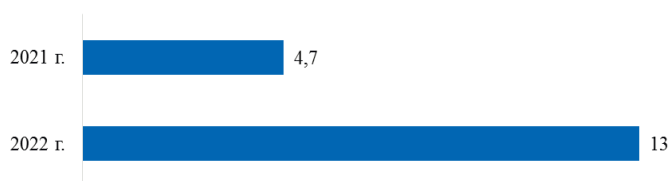


Рисунок 6. Бюджет Фонда содействия инновациям за 2021–2022 гг., млрд руб.

Источник: разработано автором

Литература

1. Алюнова Т. И. Государственная поддержка инвестиционной деятельности в регионе условиях экономической нестабильности // Современные социально-экономические и правовые основы государственного регулирования экономики региона: сборник научных статей, Чебоксары, 07 мая 2019 года. – Чебоксары: Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева, 2019. – С. 7–11.
2. Меняйло Л. Н. Меры государственной поддержки инвестиционной деятельности как фактор, способствующий экономическому развитию страны // Вестник Белгородского юридического института МВД России имени И. Д. Путилина. – 2014. – № 2–1(24). – С. 120–123.
3. Мисанова И. Н. Основные направления и принципы финансового взаимодействия государства с коммерческими организациями // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки – 2012. – № 6(110). – С. 45–50.
4. Олейник Г. В. Тенденции развития государственной финансовой поддержки инвестиционной деятельности в Российской Федерации // Экономика и бизнес: теория и практика – 2021. – № 5–2(75). – С. 193–199.
5. Помаскова Д. Е., Ильютченко В. А. Государственное регулирование инвестиционной деятельности в России // Актуальные вопросы права, экономики и управления: сборник статей XV Международной научно-практической конференции, Пенза, 05 октября 2018 года. – Пенза: Наука и Просвещение, 2018. – С. 57–60.
6. Цыганов С. И. Совершенствование государственной поддержки инвестиционной деятельности // Инновационная наука – 2016. – № 3–1. – С. 251–253.
7. Юзвович Л. И. Государственное регулирование инвестиционной деятельности в России // Фундаментальные исследования – 2008. – № 2. – С. 134–135.

Статья поступила в редакцию: 19.05.2024; принята в печать: 03.09.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

УДК 336.74

ЦИФРОВОЙ РУБЛЬ: МЕХАНИЗМ РАБОТЫ И ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЭКОНОМИКИ

Евдокимов Иван Дмитриевич, студент, направление подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: Vancouver.evdokimov@yandex.ru

Ведерникова Элоиза Олеговна, студент, направление подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: eloiza160604@gmail.com

Турганбаева Даткаайым Кубатбековна, студент, направление подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: turganbaevadatkaajym@gmail.com

Научный руководитель: **Федорова Ольга Ивановна**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической теории, региональной и отраслевой экономики, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: orenoiszfl@rambler.ru

***Аннотация.** Цифровой рубль – это новая эволюционная форма национальной валюты, на которую возлагается задача обеспечения повышения эффективности функционирования экономики, что предполагает понимание природы нового инструмента ее потенциальными пользователями и позволяет считать тему исследования актуальной. Цель статьи состоит в описании механизма функционирования цифрового рубля, в выделении его отличий от уже существующих форм последнего, следовательно, более целостно определить роль данных денег в экономике. Методы, которые были использованы в работе с учетом предмета познания – наблюдения, сравнения, гипотетико-дедуктивный, единства логического и исторического, а основной полученный результат исследования состоит в осознании того, что в функцию цифрового рубля не входит принудительное вытеснение предыдущих форм национальной валюты, напротив, он должен дополнить их на комплементарных условиях. Научная новизна статьи заключается в определении места диджитал-рубля в системе экономических отношений основных субъектов – государства, банковского сектора и домохозяйств. Трудности изучения новой модели национальных денег объясняются тем, что проект является пилотным, поэтому с практической точки зрения можно говорить лишь об ожидаемых от него результатах (как с точки зрения новых возможностей, так и ограничений), но в то же время указанная проблема подчеркивает необходимость дальнейшего исследования темы, в том числе с позиции реализации в долгосрочном периоде заложенного в цифровом рубле потенциала.*

***Ключевые слова:** цифровой рубль, цифровые технологии, Центральный банк, форма национальной валюты.*

***Для цитирования:** Евдокимов И. Д., Ведерникова Э. О., Турганбаева Д. К. Цифровой рубль: механизм работы и значение для экономики // Шаг в науку. – 2024. – № 3. – С. 60–64.*

DIGITAL RUBLE: MECHANISM OF OPERATION AND SIGNIFICANCE FOR THE ECONOMY

Evdokimov Ivan Dmitrievich, student, training program 02.03.02 Fundamental Informatics and Information Technologies, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: Vancouver.evdokimov@yandex.ru

Vedernikova Eloiza Olegovna, student, training program 02.03.02 Fundamental Informatics and Information Technologies, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: eloiza160604@gmail.com



Turganbayeva Datkaajym Kubatbekovna, student, training program 02.03.02 Fundamental Informatics and Information Technologies, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: turganbaevadatkaajym@gmail.com

Research advisor: **Fedorova Olga Ivanovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Theory and Regional and Sectoral Economics, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: orenoiszfl@rambler.ru

Abstract. *The digital ruble is a new evolutionary form of the national currency, which is tasked with increasing the efficiency of the economy, which presupposes an understanding of the nature of the new instrument by its potential users and allows us to consider the research topic relevant. The purpose of the article is to describe the mechanism of functioning of the digital ruble, to highlight its differences from already existing forms of the latter, and therefore to more holistically anticipate the role of this money in the economy. The methods that were used in the work taking into account the subject of knowledge – observation, comparison, hypothetico-deductive, unity of logical and historical, and the main result of the study is the realization that the function of the digital ruble does not include the forced displacement of previous forms of national currency, on the contrary, he must complement them on complementary terms. The scientific novelty of the article lies in determining the place of the digital ruble in the system of economic relations of the main subjects – the state, the banking sector and households. The difficulties of studying a new model of national money are explained by the fact that the project is a pilot, therefore, from a practical point of view, we can only talk about the results expected from it (both in terms of new opportunities and limitations), but at the same time, this problem emphasizes the need for further research topics, including from the perspective of long-term implementation of the potential inherent in the digital ruble.*

Key words: digital ruble, digital technology, Central Bank, form of national currency.

Cite as: Evdokimov, I. D., Vedernikova, E. O., Turganbayeva, D. K. (2024) [Digital ruble: mechanism of operation and significance for the economy]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 3, pp. 60–64.

Развитие цифровой экономики объективно отражается на всех сферах жизнедеятельности общества, а текущий уровень состояния диджитал-технологий обеспечил возможности их применения и в отношении национальной валюты.

Как показал анализ источников (в том числе и материалов, расположенных на официальных сайтах Центрального Банка Российской Федерации (ЦБ РФ), медиагруппы «РосБизнесКонсалтинг»), несмотря на актуальность темы исследования, научных работ, в которых объектом выступает цифровой рубль, относительно немного. Главная причина сложившегося состоит в том, что ускорителем развития информационно-цифровых технологий послужила пандемия COVID-19, а первый доклад о концепции цифрового рубля состоялся 13 октября 2020 года, что следует считать началом публичных консультаций о его выпуске и дискуссий в теоретической плоскости.

Чаще всего интерес к новой форме национальной валюты демонстрируют представители профессионального сообщества в лице сотрудников российского банковского сектора (прежде всего, ЦБ РФ), аналитики и эксперты финансового рынка, журналисты. В научном сообществе вопросы, связанные с цифровым рублем, раскрываются через:

– призму юридической природы, нормативно-правовых правил [2; 3; 7];

– его сопоставление с системой быстрых платежей, криптовалютой и описание роли в механизме обеспечения финансовой стабильности [1; 3; 6];

– сравнение с уже используемыми формами национальной валюты [4; 6];

– определение его возможностей как инструмента в системе финансового контроля [5].

Действительно, цифровой рубль – это важный инновационный проект ЦБ РФ не только в рамках финансовой системы, но и экономики в целом. Как любая новая модель (инструмент), диджитал-рубль вызывает множество споров, порождает мифы, что ограничивает возможности его эффективного использования. Несмотря на растущий интерес к нему, в научных работах на текущий момент остается не структурированным материал, отражающий последствия введения в оборот цифрового рубля для участников экономических отношений, что может создать проблему их нерационального поведения. Указанное определило цель статьи, которая состоит в обобщении сложившихся подходов к цифровому рублю с описанием механизма его работы и значения для экономических субъектов. Основные методы, используемые в работе для достижения поставленной цели – анализ и синтез, сравнение, проблематизация, наблюдение, гипотетико-дедуктивный, единство логического и исторического.

Цифровой рубль – это не первый проект по созданию денег данного формата в мировой практике. Попытки диджитализации валюты были предприняты еще в 90-е годы Центральными банками Финляндии и Чехии. Однако полноценные национальные цифровые деньги стали возможны только с развитием технологии блокчейна (по мере осознания принципов ее работы и укрепления доверия в мировой экономике к «биткоину»).

К странам, полностью запустившим в оборот цифровую валюту, относятся сравнительно небольшие государства – Багамы, Нигерия и Ямайка. В 2021 году Китайская Народная Республика стала первой крупной экономикой, которая открыла ограниченный доступ к такой форме денег в качестве пилотного проекта. В этом же году над цифровой валютой начала работать Франция. Как показала мировая практика, переход к цифровым деньгам происходит быстрее в тех странах, где сформирован высокий уровень доверия населения к онлайн-платежам [6].

В России 24 июля 2023 года были приняты Федеральные законы №339 и №340, в которых закреплены понятие, ответственность, порядок взаимодействия и регулирования цифрового рубля в российской финансовой системе, а 15 августа 2023 года начался первый этап его тестирования с участием 12 банков.

Полноценное внедрение цифрового рубля в национальную денежную систему запланировано на 2025 год, что требует соответствующего уровня подготовленности потенциальных пользователей к данной новации. Однако, как известно, наибольшее недоверие у общества получает то, что по тем или иным причинам сопряжено с проблемой информационной асимметрии. Поэтому с целью ее частичного «снятия» и создания возможностей принятия рациональных решений, важно понимать механизм работы цифровой формы российской валюты.

Особенность диджитал-рубля, прежде всего, состоит в том, что он представляет собой электронный токен или, другими словами, уникальный цифровой программный код [3] с высокой степенью защиты, поэтому его следует воспринимать как средство, которое расширяет возможности осуществления безопасных платежей [7]. Определённую степень уверенности создает и знание того, что цифровые рубли будет хранить Центральный банк РФ в персональных кошельках, которые привязаны к паспортным данным для физических лиц и регистрационным – для юридических.

Нередко цифровой рубль отождествляют с криптовалютой, что следует расценивать как ошибку, так как, в отличие от криптовалюты, которая является денежным суррогатом [2], формальным правом эмиссии

цифрового рубля и регулятором цифровой платформы выступает только ЦБ РФ [4]. Как результат, диджитал-рубль имеет иной правовой статус [5] и обеспечен золотовалютными резервами страны, в то время как курс криптовалюты волатилен и в значительной степени зависит от интереса к ней, нередко оказываясь под воздействием субъективных факторов.

Несмотря на новую форму валюты, ее использование не потребует от собственников дополнительных умений, что не сопряжено для них с преодолением «компетентностных барьеров» и серьезными временными затратами, поскольку цифровые кошельки будут доступны через уже существующие в России приложения и сайты банков, которые хорошо зарекомендовали себя на практике и стали в определенной степени рутинным инструментом в системе экономических отношений.

Важным аргументом в поддержку цифрового рубля выступает создание им персонализированного «следа», аккумулирующего информацию о всех проведенных с ним операциях, что снижает риск вовлечения его в схемы мошенников. Все действия с диджитал-рублем осуществляются на гибридной платформе ЦБ РФ, объединяющей преимущества централизованных и децентрализованных систем, таких как, с одной стороны, контроль и стабильный курс от централизации и, с другой – безопасность распределённых вычислений от децентрализации.

Конвертация в цифровой рубль будет осуществляться банками без использования дополнительных комиссионных надбавок, при этом переводы для физических лиц предусмотрены на бесплатной основе, а операции для бизнеса должны облагаться по фиксированной процентной ставке (0,3%, но не более 1500 рублей). Диджитал-рубль нивелирует проблемы цифрового неравенства, так как рассчитаться им можно будет офлайн даже при отсутствии доступа к Интернету (в то время как для безналичного расчета необходимы подключенные к сети POS-терминалы).

Так как цифровой рубль – это новый электронный инструмент, то еще до начала его активного использования важно осознавать то место, которое он призван занять в системе экономических отношений: не только его отличия и преимущества по сравнению с уже используемыми формами национальной валюты, но и недостатки.

Для инициатора и разработчика исследуемой формы национальной валюты – ЦБ – это необходимый проект по нескольким причинам.

Во-первых, для цифрового рубля используются некоторые механизмы криптовалют, поэтому переход к нему оправдано расценивать как вход государства в лице ЦБ в нишу криптовалют.

Во-вторых, полномочия единственного регулятора цифрового рубля закрепляются за ЦБ РФ, а платформа, разрабатываемая им, позволяет осуществлять:

- круглосуточный доступ к кошелькам на единых условиях в режиме 24/7/365 [1];
- стимулирование трансграничных платежей (следовательно, окажет влияние на объем и структуру импорта и экспорта, исполнение международных обязательств и развитие совместных с другими государствами проектов);
- контроль и регулирование транзакций с токенами, что упростит оценку количества и объема сделок, обеспечив более качественный (глубокий) анализ состояния рынков;
- при необходимости введение ограничений для оплаты каких-либо благ и переводов на счета (например, установление квот на оплату иностранных товаров может стать частью протекционистской политики, поддерживая отечественных производителей аналогичных благ);
- контроль эффективности использования финансовых ресурсов государства и системы налогового администрирования (над уплатой налогов, штрафов и иных платежей в бюджеты разных уровней и во внебюджетные фонды);
- выявление сомнительных либо преступных операций, что важно для организации эффективной защиты общества от кибермошенничества, снижения доли «теневой» экономики.

В-третьих, цифровой рубль может быть инструментом, используемым для стимулирования экономики (например, через развитие торговли в Сибири и на Дальнем Востоке, транспортной инфраструктуры в зоне «плохого» Интернета).

В-четвертых, использование диджитал-рубля невозможно без дополнительных расходов на содержание (развитие) инфраструктуры самой платформы, а также на компенсации банковскому сектору в связи с дополнительными затратами на покупку соответствующего оборудования, привлечение специалистов, создавая мультипликативный эффект на макроуровне.

Что касается банковского сектора, то по прогнозам экспертов внедрение цифрового рубля в кратко- и среднесрочном периодах может привести к его серьезным суммарным убыткам. Последнее объясняется тем, что часть оборотных средств, которыми ранее распоряжались банки, будет перераспределена на платформу регулятора, следовательно, уменьшит их прибыль, может привести к росту цены кредитных продуктов, снижению процентных ставок по вкладам и «остаткам» на счетах клиентов, к дополнительным расходам на обеспечение работы новой технологии, понижению или отмене системы кэшбека.

С другой стороны, новая форма национальной валюты упростит коммуникации с другими организациями, снизив транзакционные издержки, например, через ускорение заключения соглашений и оплату переводов, а в долгосрочном периоде – разработку субплатформ внутри своих экосистем (систем автоматических «смарт-контрактов»).

Наиболее неоднозначную оценку на данном этапе исследуемая инновация получает от домашних хозяйств. С одной стороны, они проявляют низкий интерес к «новым» деньгам (среди прочего, в силу несоответствия уровня цифровой грамотности динамике развития диджитал-технологий), с другой, наиболее информированные ожидают не только упрощения (ускорения) переводов (в частности, международных) и снятия зависимости сделок от Интернета, но и ужесточения финансового контроля со стороны кредиторов и государства (исключая или снижая возможность неуплаты кредитов, налогов, алиментов), уменьшения начислений на хранящиеся/используемые средства, ограничения на операции пополнения/переводов (ЦБ РФ определил текущий лимит в 300.000 рублей в месяц), возможности контроля со стороны ЦБ (государства) за использованием средств, снижения кэшбека и доходности по средствам, хранящимся на счетах в коммерческих банках.

Таким образом, проведение исследования позволяет заключить, что ЦБ РФ удалось в сжатые сроки в соответствии с наметившимся мировым трендом разработать собственную инновационную технологию, призванную обеспечить работу цифровой формы национальной валюты. При этом цифровой рубль – это инструмент, который, прежде всего, безопасно расширяет границы возможностей использующих его субъектов за счет объединения достоинств наличных и безналичных форм денег. Его главными преимуществами выступают высокая надежность, ликвидность и транспортность. Но, как и любая новая модель, цифровой формат рубля содержит в себе новые вызовы, которые могут носить скрытый характер в краткосрочном периоде, проявляясь на долгосрочных промежутках времени, что и должно стать предметом дальнейших исследований.

Практическая значимость работы состоит в описании возможностей и ограничений с учетом сложившихся институциональных условий, которые содержит в себе цифровой рубль, что важно с точки зрения процедуры принятия рационального решения субъектом экономики.

Научная значимость работы заключается в обосновании точки зрения, согласно которой введение в оборот цифровой формы денег не означает исключения прочих устоявшихся (привычных) форматов,

а выступает логичным результатом развития экономических отношений и технологических изменений, позволившим дополнить денежные агрегаты удобным и повышающим эффективность экономических действий структурным элементом. Однако, если сам переход к цифровому рублю стоит рассматривать пре-

имущественно как объективный процесс, то результаты использования диджитал-валюты будут определяться, среди прочего, степенью информированности ее пользователей и их открытости (восприимчивости) новому.

Литература

1. Андрушин С. А. Цифровая валюта Центрального банка как третья форма денег государства // Актуальные проблемы экономики и права. – 2021. – Т. 15, № 1. – С. 54–76. – <https://doi.org/10.21202/1993-047X.15.2021.1.54-76>.
2. Василевская Л. Ю. Цифровой рубль: взгляд цивилиста на проблему // Lex Russica (Русский закон). – 2023. – Т. 76, № 1(194). – С. 9–19. – <https://doi.org/10.17803/1729-5920.2023.194.1.009-019>.
3. Городнова Н. В. Цифровой рубль: анализ перспектив и последствий // Экономическая безопасность. – 2021. – Т. 4, № 3. – С. 671–684. – <https://doi.org/10.18334/ecsec.4.3.111937>.
4. Ордынская М. Е., Силина Т. А., Тхаркахова И. Г. Цифровой рубль как новая форма денег // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2022. – № 4(62). – С. 93–98.
5. Питиримова А. О., Сироткина К. Д. Цифровой рубль как инструмент обеспечения финансового контроля // Вопросы российской юстиции. – 2023. – № 24. – С. 546–553.
6. Солдаткин С. Н., Сигов В. О. Цифровой рубль: особенности российской модели создания и функционирования национальной цифровой валюты // Вестник Хабаровского государственного университета экономики и права. – 2021. – № 2(106). – С. 62–69. – <https://doi.org/10.38161/2618-9526-2021-2-62-69>.
7. Шумилова В. В. Цифровой рубль Банка России как новая форма национальной валюты // Правовая парадигма. – 2022. – Т. 21, № 2. – С. 156–162. – <https://doi.org/10.15688/lc.jvolsu.2022.2.20>.

Статья поступила в редакцию: 04.06.2024; принята в печать: 03.09.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

УДК 519.233

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВВОДА В ДЕЙСТВИЕ ЖИЛЫХ ДОМОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Фомичева Алена Игоревна, студент, направление подготовки 01.03.05 Статистика, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: alena79373@mail.ru

Научный руководитель: **Лебедева Татьяна Викторовна**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры статистики и эконометрики, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: tatyana_v_lebedeva@mail.ru

Аннотация. Состояние жилищной сферы и рынка жилья является одним из важнейших факторов, оказывающих влияние на уровень и динамику основных демографических показателей. Таким образом, анализ динамики ввода в эксплуатацию жилых домов является важной задачей для статистического исследования. Цель исследования – прогнозирование ввода в действие жилых домов в Российской Федерации на основе одномерных моделей временных рядов. В работе представлены результаты анализа интенсивности изменения ввода в действие жилых домов; анализа колеблемости и устойчивости уровней относительно оцененной модели тренда; прогнозирования ввода в действие жилых домов с помощью адаптивных методов и модели $AR(1)$, а также экстраполяции тенденции динамики. Практическая значимость исследования заключается в возможности применения полученных результатов при планировании градостроительства, разработке жилищных программ и принятии стратегических решений в данной сфере. Дальнейшее направление исследования сосредоточено на оценке факторов, влияющих на ввод в действие жилых домов и разработку факторного прогноза. Сравнение оцененных прогнозных значений с фактическим за 2023 год позволило сделать вывод о хорошей точности прогнозов, разработанных по моделям Холта и авторегрессии 1-го порядка.

Ключевые слова: ввод в действие жилых домов, динамика, колеблемость, тренд, прогнозирование.

Для цитирования: Фомичева А. И. Анализ динамики и прогнозирование ввода в действие жилых домов в Российской Федерации // Шаг в науку. – 2024. – № 3. – С. 65–69.

ANALYSIS OF THE DYNAMICS AND FORECASTING OF THE COMMISSIONING OF RESIDENTIAL BUILDINGS IN THE RUSSIAN FEDERATION

Fomicheva Alyona Igorevna, student, training program 01.03.05 Statistics, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: alena79373@mail.ru

Research advisor: **Lebedeva Tatyana Viktorovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Statistics and Econometrics, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: tatyana_v_lebedeva@mail.ru

Abstract. The state of the housing sector and the housing market is one of the most important factors influencing the level and dynamics of the main demographic indicators. Therefore, the analysis of the dynamics of commissioning of residential buildings is an important task for statistical research. The purpose of the study is to predict the commissioning of residential buildings in the Russian Federation based on one-dimensional time series models. The paper presents the results of an analysis of the intensity of changes in the commissioning of residential buildings; an analysis of the fluctuation and stability of levels relative to the estimated trend model; forecasting the commissioning of residential buildings using adaptive methods and the $AR(1)$ model, as well as extrapolation of the dynamics trend. The practical significance of the study lies in the possibility of applying the results obtained in urban planning, the development of housing programs and strategic decision-making in this area. The further direction of the study is aimed at assessing the factors influencing the commissioning of residential buildings and the development of a factorial forecast. A comparison of the estimated forecast values with the actual one for 2023 allowed us to conclude that the forecasts developed using Holt models and autoregression of the 1st order are well accurate.

Key words: *commissioning of residential buildings, dynamics, fluctuation, trend, forecasting.*

Cite as: Fomicheva, A. I. (2024) [Analysis of the dynamics and forecasting of the commissioning of residential buildings in the Russian Federation]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 3, pp. 65–69

Рынок жилья является одним из самых динамично развивающихся сегментов рынка недвижимости и несет особую социальную нагрузку [6]. Состояния жилищного фонда и доступность жилья напрямую влияет на качество жизни населения и динамику основных демографических показателей [3]. В связи с этим анализ и прогнозирование ввода в действие жи-

лых домов представляет собой важную задачу статистического анализа [4].

Проведенный анализ точности и адекватности кривых роста позволяет сделать вывод, что для ввода в действие жилых домов в Российской Федерации целесообразно использовать параболический тренд (рисунок 1).

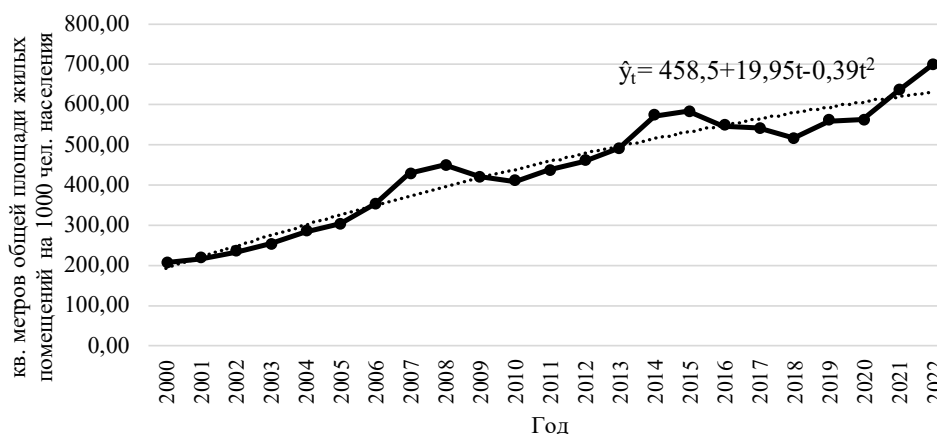


Рисунок 1. Динамика ввода в действие общей площади жилых домов на 1000 человек населения в Российской Федерации за период 2010–2022 гг., кв. метров общей площади жилых помещений

Источник: разработано автором на основе Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). – URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/33574> (дата обращения: 29.11.2023)

Наибольший цепной прирост ввода жилья наблюдался в 2014 году, его величина составила 81 кв. метр общей площади жилых помещений на 1000 чел. населения или 16,6%. Наименьшее значение данного показателя в 2016 году: 36 кв. метров общей площади жилых помещений на 1000 чел. населения или 6,2%. В 2022 году по сравнению с 2000 годом прирост 493 кв. метров общей площади жилых помещений на 1000 чел. населения или 238,7%.

В среднем за анализируемый период ввод в действие общей площади жилых домов на 1000 человек населения в Российской Федерации составлял 441,511 кв. м, при этом он возрастал в среднем за год на 22,425 кв. м или 5,7%.

Колебания уровней временного ряда могут иметь разную форму, распределение по времени, амплитуду и частоту [5].

На основе графического анализа временного ряда (рисунок 1) можно сделать вывод о преобладании долгопериодической циклической колеблемости в об-

щем комплексе колебаний.

Для оценки интенсивности колебаний в динамике ввода в действие общей площади жилых домов на 1000 человек населения в Российской Федерации за период 2010–2022 гг. нами использованы показатели [2]:

- амплитуда колебаний:

$$A = |\Delta_{\max} - \Delta_{\min}|,$$

где

Δ_{\max} – максимальное значение остатков,

Δ_{\min} – минимальное значение остатков;

- среднее по модулю отклонение от тренда:

$$a(t) = \frac{\sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|}{n},$$

где

$\sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|$ – сумма модулей остатков,

n – число уровней ряда;

- среднеквадратическое отклонение:

$$S(t) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n - p}},$$

где

$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$ – сумма квадратов остатков,

p – параметр тренда;

- коэффициент колеблемости:

$$V(t) = \frac{S(t)}{\bar{y}},$$

где

\bar{y} – средний уровень ряда.

Рассчитанные показатели колеблемости представлены в таблице 1.

Таблица 1. Оценка интенсивности колеблемости в динамике ввода в действие общей площади жилых домов на 1000 человек населения в Российской Федерации за период 2010–2022 гг.

Показатель	Значение
Амплитуда колебаний, кв. метров общей площади жилых помещений на 1000 чел. населения	133
Среднее по модулю отклонение от тренда, кв. метров общей площади жилых помещений на 1000 чел. населения	28,17
Среднеквадратическое отклонение, кв. метров общей площади жилых помещений на 1000 чел. населения	37,63
Коэффициент колеблемости, %	8,5

Источник: рассчитано автором

По данным таблицы 1, можно сделать вывод о незначительной колеблемости ввода в действие жилых домов в анализируемом периоде, т. е. в анализируемом периоде наблюдался устойчивый рост ввода в действие жилых домов в Российской Федерации.

Полученные характеристики точности и адекватности модели тренда позволяют использовать ее для прогнозирования [1]. Точечный прогноз на 2023 год составил 642,2 кв. метров общей площади жилых по-

мещений на 1000 чел. населения, при этом с вероятностью 95% прогнозируемая величина будет лежать в интервале от 563,7 до 720,7.

Так как временной ряд нестационарный, то при построении адаптивной модели необходимо учитывать тренд.

Выбор параметров модели Холта представлен на рисунке 2.

Поиск параметров на сетке (наименьшие абс. ошибки выделяются) (Таблица данных1) Модель: Лин. тренд, нет сезон. ; S0=195,4 T0=22,42 ПЕР1								
Модель Номер	Альфа	Гамма	Средняя ошибка	Ср. абс. ошибка	Сумма квадрат.	Средняя квадрат.	Средн. % ошибка	Ср. абс. % ошиб.
73	0,900000	0,100000	0,910266	26,42230	27231,45	1183,976	-0,287017	5,657177
74	0,900000	0,200000	1,908630	27,67044	29025,50	1261,978	-0,046590	5,890827
64	0,800000	0,100000	0,665666	27,08823	29390,82	1277,862	-0,389548	5,833488
75	0,900000	0,300000	2,528125	28,60282	30152,79	1310,991	0,123488	6,084619
80	0,900000	0,800000	2,672505	27,93766	30329,83	1318,688	0,398412	6,002291
81	0,900000	0,900000	2,496485	28,11704	30404,34	1321,928	0,397022	6,034830
79	0,900000	0,700000	2,831748	28,14062	30454,25	1324,098	0,389650	6,051883
78	0,900000	0,600000	2,946341	28,78245	30666,60	1333,330	0,365348	6,169463
76	0,900000	0,400000	2,856774	29,05658	30699,68	1334,769	0,241133	6,180718
77	0,900000	0,500000	2,973452	29,11726	30810,51	1339,587	0,318559	6,215314

Рисунок 2. Сетка значений для выбора параметров модели Холта

Источник: составлено автором

Как видно на рисунке 2, лучшими характеристиками точности обладает модель № 73 с параметрами $\alpha = 0,9$ и $\gamma = 0,1$.

На рисунке 3 представлено экспоненциальное сглаживание по модели Холта.

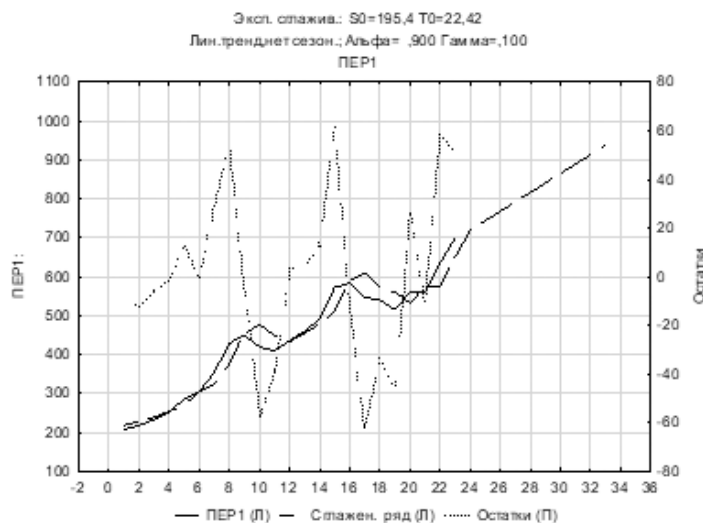


Рисунок 3. График фактических и расчетных значений по модели Холта ввода в действие жилых домов
 Источник: составлено автором

Прогноз по модели Холта на 2023 г. составил 719,19 кв. метров общей площади жилых помещений на 1000 чел. населения с доверительными границами от 664 до 774 с вероятностью 95%. В целом при прогнозе на 10 лет ввод в действие жилых домов увеличивается каждый год и к 2032 году составит 937,9 кв. метров общей площади жилых помещений на 1000 чел. населения.

Модель авторегрессии 1-го порядка [8], оцененная по отклонениям от параболического тренда, в результате соответствующих преобразований приняла вид:

$$\tilde{y}_t = 0,6y_{t-1} + 195,61 + 7,36t - 0,156t^2.$$

Теоретические значения незначительно отличаются от фактических, ошибка аппроксимации 17,9% – модель имеет хорошую точность. Оценка параметра модели, стоящего при лаговом значении эндогенной переменной, удовлетворяет условию $\alpha < 1$.

Точечный прогноз по модели авторегрессии первого порядка на 2023 год составил 680 кв. метров общей площади жилых помещений на 1000 чел. населения

с доверительными границами от 534 до 826 с вероятностью 95%.

Фактическое значение ввода в действие общей площади жилых домов на 1000 человек населения в Российской Федерации на 2023 год составило 755 кв. метров. Таким образом, модель авторегрессии первого порядка и модель Холта показали хорошую точность в прогнозировании значения ввода в действие жилых домов с фактическим значением, попавшим в доверительный интервал.

Таким образом, использование методов временных рядов для прогнозирования ввода в действие жилья может быть эффективным инструментом для планирования и определения стратегий развития строительного сектора [7]. Точное прогнозирование поможет управленческим органам, инвесторам и другим заинтересованным сторонам принимать обоснованные решения и адекватно реагировать на изменения в экономической обстановке. Это может способствовать устойчивому развитию отрасли и, в целом, экономике страны.

Литература

1. Агафонова М. С., Кулагина О. Н. Конкурентная среда на рынке жилой недвижимости // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 7–2. – С. 128.
2. Афанасьев В. Н. Статистические методы измерения устойчивого развития // Статистические оценки устойчивого развития: материалы международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 27–

28 января 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2022. – С. 57–63.

3. Матвеева Е. С. Реалии рынка жилой недвижимости: влияние глобальных процессов, урбанизация и дигитализация // Жилищные стратегии. – 2018. – Т. 5, № 4. – С. 485–500. – <https://doi.org/10.18334/zhs.5.4.39710>.

4. Новикова М. А. Анализ рынка строительных услуг в Российской Федерации // Студенчество – Инновации – Экономика современной России: Сборник материалов студенческой научной конференции по итогам НИР за 2022 год, Йошкар-Ола, 10 мая 2023 года. Том Выпуск 8. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2023. – С. 131–133.

5. Саенко И. А. Анализ динамики и структуры ввода жилья в Российской Федерации // Экономический анализ: теория и практика. – 2012. – № 37 (292). – С. 60–64.

6. Сазонова А. Е. Анализ рынка ввода жилья в России // Academy. – 2017. – № 4(19). – С. 20–23.

7. Смирнова Т. А., Кузьмина Т. А. Развитие конкурентных отношений на рынке строительства жилья, как основа повышения доступности жилья // Экономика строительства. – 2023. – № 9. – С. 56–61.

8. Соколов Н. С. Анализ строительной деятельности по вводу жилья // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 104–15. – С. 49–56. – <https://doi.org/10.18411/trnio-12-2023-829>.

Статья поступила в редакцию: 25.04.2024; принята в печать: 03.09.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

УДК 130.2:2

СОВРЕМЕННЫЙ БУДДИЗМ В ДИАЛОГЕ С НАУКОЙ И ФИЛОСОФИЕЙ

Курило Полина Владимировна, студент, специальность 36.05.01 Ветеринария, Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург
e-mail: kurilopolulina14@mail.ru

Рудева Дарья Сергеевна, студент, специальность 36.05.01 Ветеринария, Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург
e-mail: volnovad6@gmail.com

Балахонцева Ирина Геннадьевна, кандидат философских наук, доцент кафедры английского языка и гуманитарных дисциплин, Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург
e-mail: gitara23@yandex.ru

***Аннотация.** В современном мире взаимоотношения между религией, наукой и философией остаются сложными, так как каждая из этих сфер жизни имеет собственный подход к познанию действительности. Несмотря на многие столетия «напряженных конфликтов», даже сейчас нельзя сказать, что все острые углы были сглажены. Актуальность выбранной темы объясняется тем, что в наше время распространено мнение о невозможности корреляции между этими понятиями. В данной статье были освещены основные особенности каждой отрасли, а также выделены их сильные стороны, которые впоследствии могли бы стать ключом для сотрудничества и построения определенных исследований.*

***Ключевые слова:** наука, религия, буддизм, философия, физика, познание, сознание, связь, реальность.*

***Для цитирования:** Курило П. В., Рудева Д. С., Балахонцева И. Г. Современный буддизм в диалоге с наукой и философией // Шаг в науку. – 2024. – № 3. – С. 70–73.*

MODERN BUDDHISM IN DIALOGUE WITH SCIENCE AND PHILOSOPHY

Kurilo Polina Vladimirovna, student, specialty 36.05.01 Veterinary Medicine, Orenburg State Agrarian University, Orenburg
e-mail: kurilopolulina14@mail.ru

Rudeva Darya Sergeevna, student, specialty 36.05.01 Veterinary Medicine, Orenburg State Agrarian University, Orenburg
e-mail: volnovad6@gmail.com

Balakhontseva Irina Gennadievna, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor of the Department of English and Humanities, Orenburg State Agrarian University, Orenburg
e-mail: gitara23@yandex.ru

***Abstract.** In the modern world, the relationship between religion, science and philosophy remains complex, since each of these spheres of life has its own approach to cognition of reality. Despite many centuries of “intense conflicts”, even now it cannot be said that all the sharp corners have been smoothed out. The relevance of the chosen topic is explained by the fact that nowadays it is widely believed that there is no correlation between these concepts. In this article, the main features of each industry were highlighted, as well as their strengths, which could later become the key to cooperation and the construction of certain studies.*

***Key words:** science, religion, Buddhism, philosophy, physics, cognition, consciousness, communication, reality.*

***Cite as:** Kurilo, P. V., Rudeva, D. S., Balakhontseva, I. G. (2024) [Modern Buddhism in dialogue with science and philosophy]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 3, pp. 70–73.*



Буддизм, как и другие мировые религии, опирается на универсалистскую модель личности, то есть раскрывает в человеческих существах духовный потенциал для самосовершенствования и спасения, независимо от пола, этнической принадлежности, происхождения или социального положения.

Однако от других мировых религий буддизм отличается вера в то, что для успешной проповеди религиозного послания необходимо учитывать личные особенности адресата. Истина не может быть сформулирована раз и навсегда в виде универсальной доктрины.

Страдание (дуккха) в буддизме понимается не только как физическая или эмоциональная боль, но и как неудовлетворенность и неустойчивость, связанная с неведением и привязанностью к материальным вещам и потребностям. Будда утверждает, что единственный способ избавиться от страдания – это осознать его причины и преодолеть неведение и привязанность. Целью буддизма является достижение просветления (энлихтенмент), осознание и преодоление страдания, приведение к освобождению от цикла перерождений (сансары) и достижение состояния нирваны – высочайшего состояния свободы, мира и просветления. Для этого необходимо развивать мудрость, сострадание и сострадание к другим существам, осознавая безличный и изменчивый характер всех явлений мира [9].

Понятие пустоты (шуньята) в буддизме относится к отсутствию постоянной, независимой сущности во всем мире и самих себе. Оно подразумевает отсутствие постоянного, неподвижного «я» или сущности в человеке, а также вещах и событиях мира. Шуньята предполагает, что все явления относительны и зависят друг от друга, что они изменчивы и нет постоянства в мире [8].

В буддизме существует стремление к экспериментальному (эмпирическому) обоснованию этических и философских постулатов. Это соответствует научному познанию. В то же время было бы ошибочно утверждать, что эпистемология в буддизме является чисто эмпирической (в позитивистском смысле). Буддизм признает чувственный, рациональный и иррациональный (духовный) способы познания. Следует также отметить, что Гаутама Будда избегал рассуждений о высшей супрафизической (трансцендентной) реальности. По его мнению, такое познание предполагает развитую и рациональную способность к осознанию и значительный личный духовный опыт ученика. Обычный рациональный и чувственный опыт здесь совершенно недостаточен [6].

Буддийские учения предлагают обширную систему знаний о природе человека и реальности, а также нахождение пути к освобождению от страданий.

В этом ключе можно говорить о связи буддизма с философией и наукой. Сочетаясь и взаимодействуя между собой, они создают уникальную систему понимания мира и себя.

В буддийской философии нет понятия Бога – творца всего бесформенного и материального, всемогущего существа, создавшего мир. В этом ее отличие от привычного для людей религиозного подхода. В буддийском представлении о Вселенной существуют существа, называемые «дэвами», которых ошибочно называют «богами». Они не создали вселенную и не управляют судьбой.

Современная философия и буддизм стремятся к пониманию мира, человека, смысла жизни и других фундаментальных вопросов.

Взаимовлияние современной философии и буддизма включает в себя:

1. Диалог с западной философией: благодаря глобализации и развитию обмена идеями современным буддийским мыслителям стало доступно огромное количество философских концепций из различных культур и традиций. Буддийские учения о сострадании, ненасилии и взаимозависимости находят отклик в современных дискуссиях об этике и социальной ответственности. Диалог между буддизмом и западной философией в области морали и социальной справедливости обогащает обе традиции и способствует выработке этических принципов для современного мира. Это способствует более широкому и глубокому пониманию буддийских учений и их сопоставлению с современными философскими течениями.

2. Актуализация учений: современные буддийские мыслители стремятся применять учения буддизма к современной жизни, а также обсуждать проблемы и вызовы, с которыми сталкиваются люди нашего времени. Они ищут способы адаптации буддийской практики к нынешнему обществу и помощи людям в решении современных проблем.

3. Развитие новых направлений в буддизме: под влиянием современной философии и культуры появляются новые направления в буддизме, такие как его слияние с психологией и наукой, экологический буддизм, феминистский буддизм и другие. Они исследуют возможности расширения и углубления учения в соответствии с современными вызовами и потребностями.

4. Современные научные открытия: новые научные исследования в области мозга и сознания также вносят изменения в понимание буддизма (исследование буддийского феномена «Тукдам», описанного в статье С. В. Медведева, Ю. В. Бойцовой и др.). Интерес к буддийской медитации и практикам осознанности привлек внимание западных ученых в области психологии и неврологии. Взаимодействие между

буддийской теорией сознания и современными исследованиями мозга и психики открывает новые перспективы в понимании природы человека и методов достижения психологического благополучия.

5. Развитие современных философских направлений: традиционно основоположником иррационализма считают Артура Шопенгауэра, идеи которого были созданы под значительным влиянием буддизма. Это идеалистическое течение в философии подчеркивает роль интуиции и эмоций в понимании мира, а также отвергает рациональные методы познания в пользу непосредственного переживания. Схожие идеи также находят отражение в буддизме, который подчеркивает важность интуитивного понимания и отказывается от рационального мышления.

Взаимоотношения древнейшей мировой религии и науки протекают гораздо сложнее, чем с философией, и на это есть ряд причин. Буддизм – религия созерцания, познания самого себя и окружающего мира через духовные догмы, объединяющая в себе как рациональный подход, так и абстрактные понятия, построенные на вере. Медитативная, субъективная практика идет в разрез с научными объективными методами, основанными на четких исследованиях и подтвержденных гипотезах, показывающих объективную реальность на основе вычислений. Однако глубокий анализ показывает, что у них существует ряд общих точек соприкосновения, которые могут быть взаимно обогащающими.

В наше время происходит сглаживание серьезных противоречий и поиск общих ценностных оснований для буддизма и науки, которые пригодятся в дальнейшем для мировоззренческого диалога между ними. Этому способствует не только прогрессивный настрой нынешнего Далай-ламы, но и учения самого Будды, на которые ссылаются последователи.

Отличительной чертой буддизма всегда являлась опора не только на веру, но и логические доводы самого человека, что является отличной базой для формирования научных знаний. Сам Будда говорил: «Не принимайте ничего на веру лишь в силу традиций, хотя бы это и высоко чтилось многими поколениями и в различных местах. Не верьте ничему на том основании, что многие говорят об этом. Не поклоняйтесь слепо вере мудрецов прошлого. Не верьте тому, что вы создали в своем воображении, убедив себя, что это есть божественное откровение. Не верьте ничему лишь на основании авторитета ваших наставников или духовников. После исследования верьте только тому, что вы сами проверили и нашли обоснованным, и только тогда согласуйте с этим свое поведение» [7]. Можно сказать, что Будда являлся своеобразным исследователем того времени, переносившим результаты субъективного опыта в трактаты для будущих потомков. Своих

последователей он учил познавать окружающую действительность не со слепой верой, а с расчетливостью и отречением эмоциональной составляющей, что роднит подход современной науки и основ буддизма [4].

Основными точками соприкосновения современной науки последнего столетия и буддизма являются: квантовая физика, астрофизика, физика элементарных частиц, нейрофизиология и так далее.

Принцип неразличимости квантовых частиц – одно из основных положений квантовой механики, заключающееся в том, что частицы не могут быть распознаны и отличены друг от друга. Доказательная база этого утверждения заключалась в эксперименте, при котором при изменении свойств, частицы не меняли траекторию своего движения [7, с. 40–41]. Если проводить параллели с мировоззрением буддиста, то можно сравнить каждую частицу в ходе её движения с человеком, а физические качества – с особенностью его характера и взглядами на жизнь. «В каждом атоме вселенной заключены мириады миров»: писал Далай-лама в своей книге [3], как бы наделяя даже столь малые тела качествами, наукой приписываемые человеку. Люди – малые частички этой вселенной, на которые в ходе их существования наслаивается индивидуальность в виде особенностей личности. Однако, если откинуть все то, что в человеке воспитало общество, останется единая основа, неотличимая «не отличная друг от друга» [1].

Ещё одной точкой пересечения двух составляющих является отношение, к каким-либо событиям или исследованиям. В научной среде часто происходит так, что ход исследования и его выводы формулируются в зависимости от представлений автора и его концептуальных рамок, самого исследования, использования каких-либо установок (сравнение света с материей или энергией в каждом конкретном случае). Это показывает, что даже явления при объективном анализе могут отличаться в зависимости от внешних и внутренних факторов человека. Данный момент схож с философией буддизма, весь смысл которой зиждится на отношении индивида к окружающим его событиям.

Представление о сотворении мира буддизма и науки также сходятся в мысли, что первоначальным субстратом была пустота, после которой пошло развитие вселенной. Буддизм – не религия в классическом понимании, ведь в ней нет единого «творца», идола или того, кто создал окружающую действительность. Трактаты Будды содержат идеи, что мир возник из ничего, после этого непрерывно развиваясь во всё новые и новые формы, схожими с эволюционными концепциями современной науки. Стоит уточнить, что различие данных концепций является то, что в философии буддизма развитие мира представляет собой не «лестницу» на пути к идеалу, а лишь бесконечное повторе-

ние и переход одной формы в другую [9].

Подобных примеров пересечений существует достаточно. Благодаря стремлению людей из обеих сфер жизни улучшить окружающую действительность, сотрудничество между ними может действительно плодотворно сказаться на обществе.

Так, научно доказано изменение мышления при медитациях и йоге, её положительное влияние на тело человека [2]. К тому же представления верующих о мире на его начальном этапе могли бы помочь ученым в создании новых теорий возникновения жизни на земле. Психологические приемы и анализ мышления человека положительно сказались бы на аналогичных науках. Кроме того, принципы буддизма, такие как сострадание и понимание природы страдания, могут вдохновлять ученых и исследователей на разработку новых методов лечения психических расстройств или на создание программ по улучшению качества жизни людей. Учение о бесконечной причинно-следственной связи (карме) в буддизме также может быть интересным объектом для научного исследования. Например, принципы кармы могут быть использованы для изучения взаимосвязи между действиями и их последствиями на наше психическое и физическое благополучие [5].

Можно говорить и об обратном влиянии. Для буддистов наука стала бы инструментом для достижения собственного и общественного спокойствия и процветания. Она может внести значительный вклад в современный буддизм, предоставляя объективные данные и

объяснения о механизмах ума, медитации, поведении и эмоциях. Некоторые специалисты по медитации и буддийской практике используют исследования в области нейронауки, психологии и философии для лучшего понимания процессов, происходящих в человеческом уме.

Например, исследования нейронауки позволяют понять, как медитация влияет на мозг и психическое здоровье. Современные технологии также помогают разрабатывать приложения для духовных практик, создавать виртуальные тренировки и даже проводить научные эксперименты, связанные с медитацией и духовным развитием.

Кроме того, психология может помочь углубить понимание эмоций, поведения и отношений между людьми в контексте буддийской практики. Исследования в области эмоционального интеллекта, психотерапии и психологии личности могут пролить свет на то, как управлять своими эмоциями, развивать сострадание и терпимость.

Таким образом, диалог философии, науки и современного буддизма возможен, так как между ними существует контакт для достижения многих целей. При более терпимом отношении всех сторон, можно обратить внимание на точки соприкосновения, за счет которых произошло бы обогащение каждого. К тому же стоит сказать, что современная философия представляет собой один из многих интеллектуальных потоков, которые могут оказывать влияние на буддизм и способствовать его развитию и адаптации к современным обстоятельствам.

Литература

1. Александров С. Ю. Буддизм глазами физика. – М.: Фонд «Сохраним Тибет», 2019. – 176 с.
2. Бейдик А. О., Петрова Л. Ю. Йога как процесс личностного роста человека // Актуальные проблемы, современные тенденции развития физической культуры и спорта с учетом реализации национальных проектов: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Москва, 22–23 апреля 2021 года. – М.: РЭУ им. Г.В.Плеханова, 2021. – С. 1235–1238.
3. Далай-лама XIV Тензин Гьяцо Вселенная в одном атоме. Наука и духовность на служении миру. – Элиста: Океан Мудрости, 2012. – 208 с.
4. Далай-лама XIV Доброта, ясность и прозрение. Основы тибетского буддизма / под ред. Джеффри Хопкинса и Элизабет Нэппер; пер. с англ. Э. И. Мельник. – М.: Э, 2016. – 352 с.
5. Дайсаку И. Буддизм как философия жизни / пер. Гаккай Сока. – М.: Гнозис, 2020. – 192 с.
6. Лавский В. В. Буддийская мудрость. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. – 380 с.
7. Мэнсфилд В. Тибетский буддизм и современная физика: На пути к единству любви и знания / Предисл. Далай-ламы XIV / Пер. с англ. А. В. Дюбы. – М.: Новый Акрополь, 2010. – 208 с.
8. Степанянц М. Т. Философия буддизма: энциклопедия / отв. ред. М. Т. Степанянц. – М.: Восточная литература, 2011. – 1045 с.
9. Торчинов Е. А. Краткая история буддизма: происхождение и развитие, философия и литература. – Санкт-Петербург: Амфора, 2008. – 429 с.

Статья поступила в редакцию: 17.05.2024; принята в печать: 03.09.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 81-26

ЛЕКСИКО-ГРАММАТИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ ПРЕДСКАЗАНИЙ ВО ФРАНКОЯЗЫЧНЫХ ГОРОСКОПАХ

Жилина София Андреевна, студент, направление подготовки 45.03.02 Лингвистика, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: sofia.zhilina@icloud.com

Научный руководитель: **Аргунеев Эдуард Петрович**, преподаватель кафедры романской филологии и методики преподавания французского языка, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: arguv@yandex.ru

***Аннотация.** Настоящая статья посвящена исследованию лексико-грамматических способов выражения предсказаний во франкоязычных гороскопах. Языковой материал представлен 1000 словоформами, использованными в гороскопах журналов для женщин «Elle», «Journal des femmes». Актуальность исследования состоит в том, что тексты астрологических прогнозов очень популярны, но мало рассматриваются лингвистами с лексико-грамматической точки зрения. Целью данной работы является выявление основных лексико-грамматических способов выражения предсказаний во франкоязычных гороскопах. При анализе материала были использованы следующие методы: описательный, сравнительный, сплошной выборки, анализа словарных дефиниций, качественно-количественного анализа и контекстуального анализа.*

***Ключевые слова:** гороскоп, лингвистика, способы перевода, категория времени, лексика, грамматика.*

***Благодарности:** научному руководителю Аргунееву Эдуарду Петровичу, помогавшему в написании данной статьи, а также Федеральному государственному бюджетному образовательному учреждению высшего образования «Оренбургский государственный университет», оказавшему финансовую поддержку.*

***Для цитирования:** Жилина С. А. Лексико-грамматические способы выражения предсказаний во франкоязычных гороскопах // Шаг в науку. – 2024. – № 3. – С. 74–77.*

LEXICO-GRAMMATICAL WAYS OF EXPRESSING PREDICTIONS IN FRENCH-LANGUAGE HOROSCOPES

Zhilina Sofia Andreevna, student, training program 45.03.02 Linguistics, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: sofia.zhilina@icloud.com

Research advisor: **Arguneev Eduard Petrovich**, Lecturer at the Department of Romance Philology and Methods of Teaching French, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: arguv@yandex.ru

***Abstract.** This article is devoted to the study of lexical and grammatical ways of expressing predictions in French-speaking horoscopes. The language material is represented by 1000 word forms used in the horoscopes of magazines for women «Elle», «Journal des femmes». The relevance of the study lies in the fact that the texts of astrological forecasts are very popular, but are little considered by linguists from a lexical and grammatical point of view. The purpose of this work is to identify the main lexical and grammatical ways of expressing predictions in French-speaking horoscopes. The following methods were used in the analysis of the material: descriptive method, comparative method, continuous sampling method, dictionary definition analysis method, qualitative and quantitative analysis method and contextual analysis method.*



Key words: horoscope, linguistics, translation methods, time category, vocabulary, grammar.

Acknowledgements: scientific supervisor Arguneev Eduard Petrovich, who helped in writing this article, as well as to the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Orenburg State University», which provided financial support.

Cite as: Zhilina, S. A. (2024) [Lexico-grammatical ways of expressing predictions in French-language horoscopes]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 3, pp. 74–77.

Гороскоп представляет собой таблицу взаимного расположения планет и звезд на определенный момент для предсказания развития событий, судьбы государства, нации, человека. Тексты гороскопов являются объектом исследования многих лингвистических трудов.

В современной лингвистической науке поднимается вопрос об исследовании гороскопов в профессиональной переводческой деятельности. А. М. Мубаракшина [2] описала структуру текста гороскопа как речевого акта. Ц. Ци [9] рассмотрел паралингвистические средства в текстах гороскопов как отражение лингвокультурной информации. И. В. Просвирнина и Л. Ю. Автайкина [4] выделили особенности перевода оценочной лексики в тексте французского астрологического прогноза, а также описали универсальные черты текста астрологического прогноза на французском языке. А. А. Сафина [7] исследовала лингвистические особенности астрологического дискурса.

Коммуникативная цель текстов гороскопов заключается в выражении предсказаний читателю, которые заключаются в бытовых и повседневных аспектах: благоприятна ли ситуация для данного начинания, какие возможны разногласия, насколько гармоничным будет брак, чего ожидать от грядущей недели. Прагматическая специфика обуславливает выраженность языковых особенностей таких текстов. Некоторые из них нами выделены по результатам изучения теоретической литературы.

Использование образов и символов. Гороскопы часто содержат описания различных образов и символов, которые ассоциируются со знаками зодиака. Например, Лев может быть описан как сильный и властный, Телец как надежный и спокойный, Овен как вспыльчивый и прямолинейный, а Рыбы как мечтательные и чувствительные.

Использование метафор и аллегорий. Гороскопы могут содержать метафорические и аллегорические выражения, применяемые для создания яркого, зримого образа, основанного на переносном значении слов, которые помогают передать информацию о характере и судьбе человека. Так, положение Венеры у женщины и аспекты Венеры отражают её женственность. Солнце показывает уровень и состояние самореализации и творческого потенциала, Сатурн соотносится с границами и дисциплиной, Марс – с агрессией.

Употребление эмоционально-окрашенной лексики. Гороскопы часто содержат эмоционально окрашенные выражения, которые вызывают у читателя определенные чувства и реакции. Например, «вас ждут волнующие изменения в личной жизни» (*des changements passionnants dans votre vie personnelle vous attendent*) или «этот день будет наполнен радостью и яркими событиями» (*cette journée sera remplie de joie et d'événements dynamiques*).

Использование слов и фраз, сильно взаимосвязанных с астрологией. Гороскопы часто содержат специфические термины и выражения, связанные с астрологией, такие как планетарные аспекты, влияние планет и доминирующие знаки (*Les signes du zodiaque dominants, aspects planétaires, l'influence des planètes*).

Предсказание будущего. Гороскопы обычно содержат предсказания о событиях, которые могут произойти в жизни человека в ближайшем будущем на основе его знака зодиака. Например, *вас ждет встреча с новым человеком, который изменит вашу жизнь*.

В теории перевода тексты гороскопов, а также реализация темпоральной категории (Л. П. Бурмистрова [1], А. А. Салхенова [5], М. А. Салькова [6], Е. Н. Торопова [8]) в аспекте синтаксиса, когнитивной лингвистики, грамматических средств выражения рассмотрены в полной мере. Однако языку гороскопов, опубликованных в средствах массовой информации, присущи стилистические и грамматические трансформации.

Так, данная статья направлена на исследование лексико-грамматических способов выражения предсказаний во франкоязычных гороскопах. Нами была выдвинута гипотеза, которая выражается в следующем предположении: во франкоязычных гороскопах наиболее частотна форма настоящего времени глагола для выражения предсказания и при прогнозировании.

Предметом исследования являются характеристики временной сетки гороскопа: языковые средства выражения времени (лексические, семантические), ритм смены глагольных форм и конструкций, обусловленность сетки характеристиками жанра гороскопа.

При анализе материала были использованы следующие методы: описательный, сравнительный, сплошной выборки, анализа словарных дефиниций, качественно-количественного анализа и контекстуального анализа.

Материалом исследования послужили франкоязычные гороскопы журналов для женщин *Elle*, *Journal des femmes*. Корпус примеров составляют тексты гороскопов на год 2023-2024 гг., а также 4 еженедельных гороскопа на февраль и ежедневные гороскопы. Объём исследования составил 1000 словоформ.

В ходе анализа языкового материала выявлено, что предсказание может выражаться посредством грамматических форм и конструкций, семантикой и морфологическими средствами французского языка. Рассмотрим примеры подробнее.

Часто используются глаголы в форме настоящего времени второго лица множественного числа.

Например: *vous vous délectez* (вы наслаждаетесь), *vous dégagez* (вы излучаете), *vous faites preuve* (вы проявляете), *enthousiasme communicatif inspire*, *Vous parlez*, *Vous parvenez* (вы добиваетесь успеха), *Votre inventivité peut vous apporter* (ваша изобретательность может принести вам пользу), *Vous risquez*, *Journée propice* (благоприятный день).

Глаголы настоящего времени в гороскопах убеждают читателя в большой вероятности наступления этого предсказания. Они предостерегают, настораживают, настраивают на определенную манеру поведения. С другой стороны, мы отмечаем, что при переводе на русский язык может быть произведена замена категории времени, либо использование формы настоящего времени в переносном значении для обозначения предполагаемых действий.

Наряду с этим, наблюдается использование глаголов в форме будущего времени. Например: *ne couperez pas à la nécessité*, *Vous devrez*, *Une sieste vous aidera*.

Для выражения рекомендаций в текстах используется императив: *prenez du recul*, *essayez de vous ménager*, *Gardez vos distances*, *N'oubliez pas*, *ne restez pas*, *attendez-vous*, *Soyez*.

К читателю автор гороскопа обращается уважительно, использует местоимение 2 лица множествен-

ного числа: *vous* (90%). Для текстов гороскопа на год характерно употребление обобщенного обращения (*le représentant de ce signe du zodiaque*), также использования наименования знака зодиака (*le Taureau*, *le Vierge*). В тематическом разделе «Amour» очень частотны обобщенные обращения: *les amoureux* (влюбленные), *les deux, en couple* (пара), *les célibataires* (одинокие).

Для выражения временного отрезка используются разные грамматические конструкции в зависимости от вида гороскопа и временного отрезка предсказания. Например, для гороскопа на год наиболее частотными являются конструкции *dans cette année*, *L'année 2023*, *durant cette année 2023*, *pendant plusieurs mois*, *le début/la fin de l'année*, *Ce dernier trimestre*. Для ежедневных гороскопов наиболее частотными являются конструкции *Journée propice*, *aujourd'hui*, *la journée*.

Для всех видов гороскопов распространённой является фраза *C'est une belle période pour* (хороший период для ...) и ее антоним *C'est une mauvaise période pour* (плохой период для ...).

Наиболее частотными частями речи являются наречия *pleinement* (в полной мере), *véritablement* (действительно, реально), *immédiatement* (немедленно), *amèrement* (горько) в сочетании с глаголом *regretter* (сожалеть), *plus rapidement* (скорее), *également* (одинаково), *définitivement* (в конце концов), *habituellement* (обычно), *visiblement* (заметно).

Таким образом, в ходе анализа языкового материала, представленного гороскопами из журналов «Elle», «Journal des femmes», нами выявлены следующие лексико-грамматические способы выражения предсказаний во франкоязычных гороскопах: категории времени глагола (настоящее и будущее); категория наклонения (повелительное); лексико-грамматические конструкции, обозначающие временной промежуток; морфологические средства (наречия времени и образа действия).

Литература

1. Бурмистрова Л. П. О категории темпоральности во французских исторических текстах // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Филология. – 2016. – № 4. – С. 68–72.
2. Мубаракшина А. М. Структура текста гороскопа как речевого акта // Современная лингвистика: от теории к практике: Труды и материалы III Казанского международного лингвистического саммита, Казань, 14–19 ноября 2022 года / Под общей редакцией И. Э. Ярмакеева, Ф. Х. Тарасовой. Том 1. – Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2023. – С. 316–319.
3. Просвирнина И. В., Автайкина Л. Ю. Особенности перевода оценочной лексики в тексте французского астрологического прогноза // Материалы XX научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва: в 3-х частях, Саранск, 16–23 мая 2016 года / Составитель А. В. Столяров, ответственный за выпуск П. В. Сенин. Часть 3. – Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2016. – С. 194–199.
4. Просвирнина И. В., Автайкина Л. Ю. Универсальные черты текста астрологического прогноза (на ма-

териале французского и русского языков) // Материалы XIX научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов национального исследовательского мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева, Саранск, 14–21 мая 2015 года. Том Часть 3. – Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2015. – С. 217–221.

5. Салхенова А. А., Чудинова Ю. В. Темпоральная транспозиция глагольных форм во французском языке: дискурсивно-прагматический аспект // *Общественные науки*. – 2017. – № 4-2. – С. 89–96.

6. Салькова М. А. Темпоральность как синтаксически репрезентируемый концепт: теоретические основания и опыт моделирования // *Функционально-когнитивные аспекты актуализации грамматических форм и структур в синхронии и диахронии (на материале английского языка)*. – Москва: Московский государственный лингвистический университет, 2019. – С. 161–240.

7. Сафина А. А. Лингвистические особенности астрологического дискурса (на примере текстов французских гороскопов) // *Collegium Linguisticum – 2019: тезисы докладов Ежегодной конференции Студенческого научного общества МГЛУ, Москва, 17–19 октября 2019 года*. – Москва: Московский государственный лингвистический университет, 2019. – С. 109–110.

8. Торопова Е. Н. К вопросу о средствах выражения идеи времени в современном французском романе // *Профессиональная коммуникация: актуальные вопросы лингвистики и методики*. – 2022. – № 15. – С. 134–141.

9. Ци Ц. Паралингвистические средства в текстах гороскопов как отражение лингвокультурной информации // *Научный аспект*. – 2023. – Т. 2, № 7. – С. 180–190.

Статья поступила в редакцию: 23.05.2024; принята в печать: 03.09.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

УДК 81

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА АВТОРСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ В ФАНТАСТИЧЕСКИХ ПРОИЗВЕДЕНИЯХ (НА МАТЕРИАЛЕ РОМАНА «НОЧНОЙ ДОЗОР» С. В. ЛУКЬЯНЕНКО)

Рябова Людмила Евгеньевна, студент, направление подготовки 45.03.02 Лингвистика, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: luryab@inbox.ru

Научный руководитель: **Быкова Анастасия Сергеевна**, преподаватель кафедры теории и практики перевода, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: anastasya.skriabina@yandex.ru

***Аннотация.** В статье поднимается вопрос перевода с русского языка на английский авторских образований в фантастических произведениях художественной литературы. Актуальность исследования обоснована популярностью российских фантастических произведений за рубежом. Рассмотрены приемы перевода и лексические трансформации слов с индивидуально-авторским значением. Анализ выполнен на основе перевода романа современного российского писателя С. В. Лукьяненко «Ночной Дозор» британским переводчиком Эндрю Бромфилдом. В ходе исследования были выявлены наиболее употребительные в фантастике приемы перевода, обоснованы причины их использования. Научная новизна работы состоит в абстрагировании от вопроса перевода авторских неологизмов и сосредоточении на рассмотрении перевода общеупотребительных слов с авторским значением.*

***Ключевые слова:** авторские образования, слова с индивидуально-авторским значением, переводческие трансформации, прием перевода, фантастика.*

***Для цитирования:** Рябова Л. Е. Особенности перевода авторских образований в фантастических произведениях (на материале романа «Ночной Дозор» С. В. Лукьяненко) // Шаг в науку. – 2024. – № 3. – С. 78–81.*

TRANSLATION OF AUTHORIAL FORMATIONS IN FICTION (BASED ON THE NOVEL «NIGHT WATCH» BY SERGEI LUKYANENKO)

Ryabova Lyudmila Evgenyevna, student, training program 45.03.02 Linguistics, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: luryab@inbox.ru

Research advisor: **Bykova Anastasiya Sergeevna**, Lecturer of the Department of Translation and Translation Studies, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: anastasya.skriabina@yandex.ru

***Abstract.** The article raises the issue of the translation of authorial formations from Russian into English in fiction literature. The relevance of the study is justified by the growing popularity of Russian fantasy works abroad. The translation methods and lexical transformations of words with individual authorial meaning were examined. The analysis is based on the translation made by Andrew Bromfield of the novel «Night Watch» of the modern Russian novelist S. V. Lukyanenko. As a result, the most used methods of translation and the reasons for their usage were given. The scientific novelty is determined by focusing on the issue of common words with authorial meaning instead of authorial neologisms.*

***Key words:** authorial formations, words with individual authorial meaning, translation transformations, method of translation, fiction.*

***Cite as:** Ryabova, L. E. (2024) [Translation of authorial formations in fiction (based on the novel «Night Watch» by Sergei Lukyanenko)]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 3, pp. 78–81.*



Современная художественная литература насчитывает немало жанров, одним из которых является фантастика. Фантастические произведения характеризуются специфическими, присущими только ему языковыми особенностями, в частности, большим количеством слов и выражений, созданных автором специально в рамках конкретного произведения или цикла произведений.

Актуальность изучения перевода авторских образований с русского на английский язык состоит в большой популярности фантастической литературы. Российские авторы все чаще издаются за рубежом, что влечет за собой необходимость перевода. Кроме того, фантастическую литературу невозможно представить без слов с индивидуально-авторским значением, поскольку писатель создает вымышленный мир, основываясь на существующей реальности, что неизменно влечет за собой наличие в фантастике привычных слов с новым необычным значением.

В современной науке данная проблема разработана неглубоко, потому что ученые чаще останавливаются на переводе авторских неологизмов и окказионализмов, которые не являются в полной мере словами с индивидуально-авторским значением.

Цель исследования – рассмотреть приемы, используемые для перевода авторских образований, и выявить наиболее часто употребляемые лексические трансформации, а также причины использования того или иного вида перевода.

Перед писателем-фантастом стоит задача: наиболее правдоподобно описать вымышленный мир с его особыми законами и реалиями. Таким образом, он использует слова, обладающие индивидуально-авторским значением. Под такими авторскими образованиями мы понимаем слова и выражения, употребляемые автором в контексте определенного писательского труда для обозначения каких-либо явлений и приобретающие данные значения в рамках конкретного литературного произведения. Авторские образования выполняют множество важных функций: экспрессивная (создание эмоционального эффекта), номинативная (номинация какой-либо реалии), функция экономии языковых средств [1, с. 180].

Сергей Васильевич Лукьяненко – один из самых известных современных писателей-фантастов. Его книги издаются и пользуются популярностью не только в России, но и за рубежом. В частности, роман «Ночной Дозор» был выпущен в Великобритании, Германии, Франции, Японии и других странах. Данная книга характеризуется сравнительно небольшим количеством лексических новообразований, в то время как в произведении преобладают общеу-

потребительные слова, наделенные индивидуально-авторским значением. Такие авторские образования представляют трудность с точки зрения перевода, поскольку переводчику нужно не только передать значение слова, но и сохранить его выразительность [7, с. 78]. С одной стороны, отсутствие неологичности снимает с переводчика необходимость создавать неологизм на переводящем языке, но с другой стороны, ему нужно подобрать эквивалент, который бы полностью передавал авторский замысел. В таких случаях прибегают к различным видам перевода и трансформациям. В отличие от автора статьи в газете, журнале или в Интернете, создатель художественного текста вынужден намного тщательнее производить отбор средств языка и продумывать кодирование своего сообщения таким образом, чтобы получатель текста реализовал именно ту интерпретацию, которая им подразумевалась [2, с. 4].

Перевод фантастической литературы должен адекватно передавать не только содержание, но и форму оригинала, чтобы не нарушить самобытный, образный мир автора и оказать соответствующее эстетическое воздействие на читателя. В связи с этим от переводчика требуется специальная лингвистическая подготовка, чувство языка и мастерское владение речью [6, с. 34]. Рассматривая перевод на английский язык Эндрю Бромфилда, мы можем увидеть следующие преобразования. Первым из них является калькирование на уровне морфем. Такая трансформация требует наличия двусторонних межъязыковых соответствий между элементарными лексическими единицами, привлекаемыми в качестве строительного материала для того, чтобы воссоздать внутреннюю форму заимствованного или переводимого слова: *реморализация* – *remoralization*. Переводчик использует калькирование, поскольку изначально слово «реморализация» – калька с английского языка.

В романе Лукьяненко можно увидеть уже существующие лексические единицы в несколько ином значении, подразумеваемом из контекста. В таком случае автор пишет их с большой буквы, намекая, что словарное значение слов не полностью соответствует значению, представленному в произведении. В этом случае переводчик Э. Бромфилд использует калькирование на уровне слова. Например, Иные – существа, обладающие сверхъестественными способностями, переведены как «the Others», а Сумрак, параллельный мир, в который могут входить Иные – «the Twilight». Кроме написания слова с большой буквы переводчик также добавляет определённый артикль «the», чтобы передать авторско-индивидуальное значение. В таблице 1 представлены другие примеры калькирования на уровне слова.

Таблица 1. Калькирование на уровне слова

Оригинал	Пояснение	Перевод
Воронка	Проклятие, зависающее над человеком в виде черной воронки	Twister
Вихрь	Усилившееся проклятие в виде черной воронки	Vortex
Смерч	Проклятие, достигшее максимальных размеров	Whirlwind
Лицензия	Документ, выдаваемый вампирам для законной охоты на людей	License
Зов	Звуки, которые издают вампиры для приманки жертвы	The Call

Источник: разработано автором

Переводчиком были использованы словарные соответствия, сохраняющие внутреннюю структуру слова и полностью передающие значение оригинала. Таким образом, перевод является эквивалентным.

Также в тексте можно увидеть калькирование на уровне словосочетания, примеры которого представлены в таблице 2.

Таблица 2. Калькирование на уровне словосочетания

Оригинал	Перевод
Сумеречная кома	Twilight coma
Второй уровень сумрака	The second level of the Twilight
Великая волшебница	The Great Sorceress
Великий волшебник	The Great Magician

Источник: разработано автором

Данная трансформация помогает сохранить оригинальные единицы перевода краткими и терминологичными, наблюдается полная соотнесенность с оригиналом, несмотря на некоторый буквализм.

Следует отметить, что переводчик ввиду отсутствия в английском языке категории рода использует для передачи женского рода слов «Волшебница» эквивалент «the Sorceress», чтобы в тексте перевода было видно отличие от «Волшебника» – «the Magician», что в русском языке достигается с помощью суффиксов.

Помимо приема калькирования переводчик использует транскрипцию. Такой способ применяется при переводе имен собственных и авторских реалий. При передаче имен собственных первостепенную важность принимает звуковая оболочка. Это происходит потому, что они обозначают индивидуальные объ-

екты непосредственно, минуя ступень представления или общего понятия (референта) [3, с. 162]. В частности, транскрипцией Бромфилд перевел следующие слова: плеть Шааба – Shahab's Lash, Завулон (имя Темного мага высшего уровня) – Zabulon. Такой способ сохраняет внешнюю структуру слова, что является необходимым при переводе имен собственных, не обладающих в данном случае внутренним смыслом.

Еще один из способов перевода – модуляция или смысловое развитие. Модуляция (смысловое развитие) используется, когда структурные и концептуальные элементы исходного языка не могут быть переведены на целевой без изменения смысла и нарушения грамматических и стилистических элементов языка [4, с. 39]. Примеры модуляции можно увидеть в таблице 3.

Таблица 3. Модуляция

Оригинал	Пояснение	Перевод
Дозорный	Член Дневного или Ночного Дозора	Watch member
Дозорный	Член Дневного или Ночного Дозора	Watchman
Вампириша высосет мальчишку	Высосать – выпить кровь	Vampire drinks the boy's blood

Источник: разработано автором

Достаточно в редких случаях переводчиком был избран прием опущения. Опущение – одна из самых известных, но мало изученных видов трансформаций, и при использовании этого приема необходимо быть осмотрительным, чтобы перевести текст полно и адекватно [5, с. 191]. В частности, Бромфилд опустил слово «заряд» при переводе сочетания слов «истратить заряд амулета» – «drain the amulet». Этот же прием можем наблюдать в следующей ситуации: «отложить прорыв Инферно» – «postpone the Inferno».

Генерализацией называется замена единицы исходного языка, имеющей более узкое значение, единицей переводящего языка с более широким значением. В тексте мы видим примеры генерализации, использованные для перевода глаголов при авторской лексике. Переводчик использует глагол «to be» как смысловой, в то время как автором были использованы глаголы с более узким значением. Этот прием использован Бромфилдом, поскольку в английском языке нет конкрет-

ных глаголов, аналогичных глаголам русского языка. Например, «Зов звучал с такой силой» – «The Call was so loud now», «Пилот, на которого наложили проклятие» – «Pilot that was under the curse».

Суммируя, можно сказать, что при переводе авторских образований фантастической литературы часто используются лексические трансформации: генерализация, модуляция, транскрипция. Чаще всего используется калькирование на разных языковых уровнях, поскольку именно этот прием позволяет создать осмысленную единицу в переводящем языке, при этом сохранив форму и функции исходной единицы. Полученные результаты и сделанные выводы об особенностях перевода авторских образований на материале романа С. В. Лукьяненко «Ночной Дозор» могут быть использованы для дальнейшего изучения специфики перевода индивидуально-авторских образований, используемых в фантастических произведениях.

Литература

1. Гаджиева А. Р. Авторские неологизмы в современной художественной литературе // Научные междисциплинарные исследования : сборник статей XVI Международной научно-практической конференции, Саратов, 30 июня 2021 года. – Саратов: НОО «Цифровая наука», 2021. – С. 179–182.
2. Громова Е. Н., Засецкова Е. Н. Передача авторских неологизмов при переводе художественного текста // Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева. – 2019. – № 2 (102). – С. 3–10. – <https://doi.org/10.26293/chgpu.2019.102.2.001>.
3. Дьякова Т. В. Способы перевода естественных имен собственных в английских авторских сказках (на материале сказок А. Милна, П. Треверс, Дж. Роллинг, Л. Кэрролла) // *Lingua mobilis*. – 2010. – № 1(20). – С. 160–163.
4. Иванова Н. А. Модуляция как тип функциональной замены при передаче значения лексической единицы оригинала (на материале публицистических текстов) // *Восточнославянская филология. Языкознание*. – 2017. – № 5(31). – С. 37–45.
5. Казаков А. В., Надеева Е. Ю. Особенности опущения как переводческой трансформации на материале статьи Another Reality: the creative gift and the spiritual sense // *Общество. Наука. Инновации (НПК-2021): сборник статей XXI Всероссийской научно-практической конференции*. В 2 т., Киров, 12–30 апреля 2021 года. Том 1. – Киров: Вятский государственный университет, 2021. – С. 187–191.
6. Сидоренко А. С., Строкина К. В. Перевод авторских неологизмов в произведении З. Смит «White Teeth» // *Филологический аспект*. – 2021. – № 8(76). – С. 34–40.
7. Скурихина О. В. Способы перевода авторских неологизмов с английского языка на русский // *Студент. Наука. Регион: Сборник материалов II Региональной антиконференции*, Киров, 10 ноября 2023 года. – Киров: Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании, 2023. – С. 77–80.

Статья поступила в редакцию: 18.05.2024; принята в печать: 03.09.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

УДК 81'255:811.111

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СТРАТЕГИЙ ДОМЕСТИКАЦИИ И ФОРЕНИЗАЦИИ ПРИ ПЕРЕВОДЕ ЖАРГОНИЗМОВ (НА МАТЕРИАЛЕ СЕРИАЛА «СЛОВО ПАЦАНА. КРОВЬ НА АСФАЛЬТЕ»)

Сарычева Мария Геннадьевна, студент, направление подготовки 45.03.02 Лингвистика, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: sarycheva2004@bk.ru

Научный руководитель: **Андреева Елена Дамировна**, кандидат филологических наук, доцент, заведующий кафедрой теории и практики перевода, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: ied-may@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрены особенности жаргонизмов, используемых членами казанских группировок в первом эпизоде сериала «Слово пацана. Кровь на асфальте». Раскрыты возможности и особенности применения стратегий доместикации и форенизации для перевода субъязыка группировщиков, проанализированы переводческие приемы и лексико-семантические трансформации. Сделаны выводы о соотношении стратегий доместикации и форенизации в отношении «пацанского» жаргона в анализируемых переводах, даны рекомендации по переводу арго.

Ключевые слова: «Слово пацана», арго, жаргонизмы, доместикация, форенизация.

Для цитирования: Сарычева М. Г. Особенности применения стратегий доместикации и форенизации при переводе жаргонизмов (на материале сериала «Слово пацана. Кровь на асфальте») // Шаг в науку. – 2024. – № 3. – С. 82–87.

DOMESTICATION AND FOREIGNIZATION STRATEGIES IN THE TRANSLATION OF JARGON (BASED ON THE TV SERIES «THE LAD'S WORD. BLOOD ON THE ASPHALT»)

Sarycheva Maria Gennadyevna, student, training program 45.03.02 Linguistics, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: sarycheva2004@bk.ru

Research advisor: **Andreeva Elena Damirovna**, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Translation and Translation Studies, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: ied-may@mail.ru

Abstract. This article considers the jargon used by members of the Kazan street-gangs in the first episode of the TV series «The Lad's Word. Blood on the Asphalt». The possibilities and the peculiarities of domestication and foreignization strategies in the translation of the street-gangs' sublanguage are revealed, used translation techniques, lexical and semantic transformations are analyzed. Conclusions are drawn about the ratio between domestication and foreignization strategies in the analyzed translations of «lads» jargon, recommendations for the translation of argot are given.

Key words: «The Lad's Word», argot, jargon, domestication, foreignization.

Cite as: Sarycheva, M. G. (2024) [Domestication and foreignization strategies in the translation of jargon (based on the TV series «The Lad's word. Blood on the asphalt»)]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 3, pp. 82–87.

«Слово пацана. Кровь на асфальте» (далее – «Слово пацана») – это вышедший в 2023 году российский криминальный сериал режиссера Жоры Крыжовникова, повествующий о молодежных группировках Казани конца 1980-х годов. Основой для кинокартины

стала книга Роберта Гараева «Слово пацана. Криминальный Татарстан 1970-х–2010-х». Сериал знакомит зрителей с непривычной стороной жизни части советской молодежи, которая проходила во дворах и характеризовалась своей культурой, кодексом чести и осо-



бым языком. Его особенности были рассмотрены Е. Г. Тонковой и Е. С. Ярыгиной [8], но их исследование было основано на речевом материале города Йошкар-Ола и больше сконцентрировано на характерном для него жаргоне, в то время как действие сериала по сюжету происходит в Казани. Кроме этой работы, нам не удалось найти исследований, посвященных языку молодежных группировок того времени и их переводу, и этим объясняется актуальность нашей статьи.

Целью данного исследования является рассмотрение особенностей применения стратегий доместикации и форенизации при переводе специфической лексики, характерной для речи персонажей «Слово пацана», и составление рекомендаций по ее переводу, исходя из результатов анализа.

Основными методами исследования стали сплошная выборка и сопоставительный анализ переводов с оригиналом и между собой, с помощью которого можно увидеть, какие приемы и трансформации были применены переводчиками и насколько они склонны выбирать ту или иную стратегию перевода.

Практическая значимость исследования состоит в том, что его результаты могут быть использованы при переводе других текстов, содержащих лексику, подобную рассматриваемой в данной статье.

«Слово пацана» рассказывает о так называемом «казанском феномене». Этот термин, впервые использованный в 1988-м году [4], обозначает появление многочисленных молодежных группировок в Татарской АССР 1970-х и 1980-х годов. Журналист Роберт Гараев в своей книге, посвященной данному феномену [1], приводит несколько гипотез о его возникновении, сделанных разными исследователями: последствия амнистии 1953 года; урбанизация и, как следствие, приток сельского населения в города; зародившаяся в 1960-х годах теневая экономика. Каждое из этих предположений может пролить свет также и на условия формирования особого языка молодежи, состоящей в группировках. Так, амнистия «открыла канал переноса специфических гулаговских и заведомо конфликтных практик в “большой социум”» [3], что помогло и распространению характерного для мест заключения языка – арго, в частности, уголовного (блатного, воровского) жаргона. О принадлежности субязыка советских хулиганов к арго также сделали вывод Е. Г. Тонкова и Е. С. Ярыгина.

Сфера применения языка молодежи, принадлежавшей к группировкам, его особенности позволяют отнести его к социолектам. Социолект – «разновидность национального языка, используемая какой-либо социально ограниченной группой» [6]. По мнению М. Снелл-Хорнби, «степень переводимости текста зависит от того, насколько он вписан в собственную

специфическую культуру, а также от расстояния, разделяющего культурную среду оригинального текста и целевую аудиторию с точки зрения времени и места» [11].

В своей монографии «Жизнь по понятиям. Уличные группировки в России» [7] Светлана Стивенсон проводит сравнения советских и российских группировок с западными. Между ними есть много сходств, например, американские тоже зарождались в условиях урбанизации; некоторые возникали не стихийно, а для защиты от других. В работе Джеймса Денсли «The organization of London's street gangs» [9] упоминается о похожем разделении по возрасту в лондонских группировках. Тем не менее, есть достаточно много различий, но факторы сходства позволяют нам сделать вывод о том, что «хулиганская» культура, хоть и со своей спецификой, также существовала в англоговорящих странах, и это делает «Слово пацана» переводимым на английский язык.

При переводе социолектов могут использоваться разные стратегии. В условиях, когда экстралингвистические факторы приобретают большое значение и в силу исторических, культурных, социальных особенностей (которые, в свою очередь, влияют на лингвистические), они изначально понятны далеко не всем носителям языка, которым было адресовано произведение, в первую очередь возникает вопрос о надобности адаптации текста для принимающей культуры. Таким образом, переводчик должен будет выбрать между стратегиями доместикации и форенизации. Эти термины, введенные в теорию перевода Лоуренсом Вентути [12], разграничивают два противоположных метода перевода, впервые изложенных Фридрихом Шлейермахером в лекции «О различных методах перевода». Стратегия доместикации отличается стремлением максимально приблизиться к нормам принимающей культуры, сделать текст перевода для нее удобным и понятным, что неизбежно ведет к сглаживанию или устранению языковых особенностей оригинала. Форенизация, напротив, сохраняет эти особенности и не стремится адаптировать текст даже ценой утраты доступности и удобства для восприятия представителями другой культуры. Выбор стратегии зависит в первую очередь от цели, которой задается переводчик [5].

Несмотря на наличие оснований и средств для заимствования английского уголовного жаргона для перевода, эта возможность сильно ограничена. В первых, при составлении словарей арго возникает ряд проблем, описанных М. А. Грачевым [2]. Так, из-за отсутствия ссылок на источники или на время фиксации арготических выражений в словарях человеку, не связанному с социальной группой, в которой упо-

требуется данная лексика, очень сложно установить актуальность тех или иных слов. Во-вторых, как было установлено в работе Е. Г. Тонковой и Е. С. Ярыгиной, жаргон может иметь региональную специфику, поэтому при поиске нужных выражений переводчик сталкивается с проблемой выбора, и ни один из вариантов не будет универсальным. Так, американские жаргонные слова могут быть незнакомы англичанам, как и английские американцам. Более того, арго может сильно различаться внутри одной страны в зависимости от территориальной принадлежности социальной группы. Данные причины сильно ограничивают возможность применения не только стратегии доместикации, но и архаизации, и это еще раз подтверждает значение цели перевода при выборе стратегии.

Преимущество форенизации состоит в передаче специфических особенностей социолекта. Если социо-

лектная единица не несет важной когнитивной информации или имеет четкую внутреннюю форму, переводчик может прибегнуть к различным приемам перевода, затрудняющим понимание оригинала (кальки, полукальки, изобретение неологизмов и др.), но в тексте перевода будут присутствовать элементы, служащие «языковым идентификатором» своих носителей [10].

Далее мы рассмотрим возможности использования стратегий доместикации и форенизации при переводе аргоизмов в первой серии «Слова пацана» у переводчиков Kukazumba&Tangent_man24 (КТ) и DrinkinYawnin (DY). Выполненные ими переводы не являются официальными и размещены в свободном доступе в Интернете. Исходный текст и тексты перевода представлены в таблице 1. Границы некоторых субтитров изменены для удобства сопоставления, орфография и пунктуация авторов сохранены.

Таблица 1. Сопоставление оригинала с переводами

Оригинал текста	Перевод КТ	Перевод DY
Чушпанам не считается. Слово пацана только для пацанов.	It doesn't count with chushpans. The Boy's word works only among the Boys.	Strays can dream. Lad's word is only for lads.
У меня брат двоюродный, старший с «Разъезда».	My cousin, he's an Elder, from "Razyezd".	My cousin is a senior from around the block.
Либо скорлупа, либо звездюки.	Either Eggshells, or kiddos.	They call us Shells or F***lings.
Ты что там, шкеришься, что ли, от меня?	Trying to sneak away from me?	Are you hiding from me there?
А, ты Адидаса брателло, что ли?	You're Adidas' bro, yeah?	Is this Adidas' brother?
Хочешь на делюгу?	Wanna do some "business"?	You want to go for business?
Атас! Менты!	Watch out! Cops!	Clear off! Cops!
Я в тубзик.	Need to use the s****er.	Gonna go to the john.
Зихеры за ним есть?	Any f***-ups with him?	Any issues with him?
Ты пробиваешь ему фанеру.	You hit him in the "plywood" <chest>.	You punch his face.
Или тебя, может, на счетчик поставить?	Or maybe I should put you on the counter?	Or should we put you on the counter?
Лет десять назад они устроили пробег по территории «Новотатарской».	Around 10 years ago they did a "run" in the territory of the "Novotatarskaya" gang.	Ten years ago they did a run through the Novotatar territory.
– Он в авторах своего возраста был. – Песни сочинял, что ли? – Ну ты debil! Автор – это значит авторитет.	– He was an Author in his age group. – Did he write songs or something? Are you retarded? "Author" means "authority".	– He was an author since he was your age. – Used to write songs, or what? – Are you stupid? Author means "authority".
Чего, пришился, что ли, к группировщику?	Did you saw yourself in gang?	What, did you join in? The gangs?
Сколько настрелял?	How much did you "shoot"?	What do you have?
Ты мои деньги считаешь, что ли? Я тебя лечу тут?	Are you f***ing counting my money? Am I bulls****ing you?	Now you're counting my money, huh? What are you thinking?
Ну хана тебе.	Get ready to die then.	Well, you're in trouble.
А что в нашу контору пришел?	And why did you come to us?	And why did you came to our pack?
Ты музыкант, а там копилки пробивают.	You're a musician, Boys crack skulls like yours open like piggy banks.	You're a musician and they fight.

Продолжение таблицы 1

Оригинал текста	Перевод КТ	Перевод DY
Подлетели кентавры – целый полк конной милиции пригнали.	Then the “centaurs” turned up – an entire squad of horseback patrols.	Centaur got them. They got all of the policemen on horses there.
Пацанов в школе сдавал когда-нибудь?	Have you ever snitched on guys at school?	Ever snitched on the lads at school?
С вафлерами, помазками общался?	Ever hung out with d***-suckers or their friends?	Ever hanged out with gobblers?
На общак готов скидываться?	Ready to donate to the Common fund?	Are you ready to chip in for the crew’s fund?
А что раньше мотаться не начал?	Why didn’t you come earlier?	And why didn’t you come here earlier?

Источник: разработано автором на основе субтитров авторов Kukazumba&Tangent_man24 и DrinkinYawnin к сериалу «Слово пацана»

«Чушпан» и «пацан» – ключевые понятия для членов казанских группировок позднего СССР. Именно эти слова разделяют всех людей на «своих» и «чужих». «Пацаны» – это сами группировщики, живущие по определенным «понятиям», разделяющие общие ценности и проводящие много времени вместе. «Чушпаны», в свою очередь, – все, кто не «пришивался» к группировкам. По воспоминаниям Роберта Гараева, «пацан всегда доминирует над чушпаном: у него можно отнять деньги или одежду, его можно избить или унижить, а еще заставить выполнять мелкие поручения» [1]. Таким образом, слово «пацан» в социолекте группировщиков имеет положительную коннотацию, а «чушпан» – отрицательную. При переводе данных понятий КТ использовали транскрипцию «chushpan» и контекстуальное соответствие «Boo». Примечательно использование заглавной буквы у КТ, которая дополнительно подчеркивает более узкое значение слова. Это средство переводчики будут использовать и при передаче других слов на английский язык. DY перевела эти слова иначе, используя модуляцию («stray») и контекстуальное соответствие («lad»), более характерное для британского английского. Ни «boo», ни «lad» не встречаются в английских словарях в качестве криминальных жаргонизмов, однако в некоторых контекстах могут раскрывать дополнительные смыслы, присутствующие в слове «пацан». Клятву «слово пацана» перевели с использованием частично эквивалентного слова «word».

«Старшим» считался член группировки, принадлежавший к возрастной группе от 18 лет и старше (возрастные границы могли различаться). КТ и DY нашли частичные соответствия, в их переводах они выражены синонимами. «Скорлупа» или «звездюки» – самый младший возраст (около 10–14 лет). В основном вариантов перевода «скорлупы» лежит все тот же образ, контекстуальная эквивалентность достигается

через метафоризацию. «Звездюк» – эвфемизм, заменяющий слово, которым действительно называли младших. «Kiddo» у КТ несет более положительную коннотацию, чем предполагалось, однако, в отличие от перевода DY, не содержит брани. Таким образом, переводчики здесь использовали две крайности.

В ряде случаев из-за отсутствия в языке слов того же регистра, что и в оригинале, в обоих переводах используется прием нейтрализации. Так, частично эквивалентным получился перевод слов «шкериться» («прятаться, не отвечать за свои проступки»), «брателло» (шуточное обращение к мужчине или обозначение члена преступной группировки), «делюга» («преступление с целью извлечения прибыли»), «атас» (предупреждение об опасности).

Однако переводчица DY более склонна прибегать к данному приему. «Тубзик» («туалет») в обоих переводах представлен сленгом, однако «s***er» за счет своего корня обладает негативной коннотацией, в то время как «john» – более нейтральный эвфемизм. Аналогичным примером будет перевод слова «зихер» («плохой поступок, подлость, провинность»). Словосочетание «пробить фанеру» означает «ударить в грудь». DY использовала прием нейтрализации, но сделала это некорректно, заменив «грудь» на «лицо». Возможно, ошибка была допущена из-за влияния следующей сцены, в которой на отказ Андрея «пробивать фанеру» Марат отвечает ему ударом в лицо.

В некоторых выражениях переводчики используют прием калькирования (например, «поставить на счетчик» в значении «дать в долг на определенное время с условием сурового наказания в случае его невозвращения» или «устроить пробег», означающее «напасть на другую группировку, заявившись на ее территорию»). Особенно часто это делают КТ. В калькированном ими раннее упомянутом выражении «пробить фанеру» «plywood» получило новое, метафорическое

значение. Слово «автор» («авторитет») благодаря одинаковому происхождению в обоих языках оказалось очень удобным для форенизации и получило семантический сдвиг более естественно.

Для перевода слова «пришиться» («стать частью группировки») КТ создали словообразовательную кальку «saw (oneself) in», в то время как ДУ использовала нейтральный фразовый глагол «join in». «Стрелять» на жаргоне означает «попрощайничать». КТ применили калькирование, для перевода этого же слова ДУ использовала модуляцию.

Во фразе «Я тебя лечу тут?» глагол «лечить» означает «обманывать». Предположительно, выражение произошло от словосочетания «делать доктора», появившегося благодаря преступнице Соньке Золотой Ручке, которая воровала у докторов. Для перевода КТ использовали целостное преобразование, передающее и оригинальное значение, и экспрессию. ДУ тоже применила этот прием, но отошла от денотата и передала только экспрессивную составляющую, соответствующую ситуации. С помощью целостного преобразования также было переведено выражение «хана тебе».

«Контора» – то же, что и «группировка». КТ, исходя из контекста, заменяют «в нашу контору» на «to us». ДУ использует достаточно экспрессивное «раск».

«Пробить копилку» означает «проломить череп». ДУ применила прием генерализации, КТ использовали описательный перевод, в котором также используют сравнение, отражающее образность выражения в оригинале. Слово «кентавр» («конный милиционер») также было переведено через метафоризацию.

Глагол «сдавать» («выдавать, предавать») переведен очень точно как с точки зрения семантики, так и стилистики. «Мент» («полицейский») в переводе КТ и ДУ («сор») также эквивалентен.

«Вафлер» – тот, кто занимается оральным сексом, обычно с мужчинами. «Помазком» на аргю называют человека, контактирующего с «вафлером» (например, здоровающегося с ним за руку или пьющего из одного стакана). Конкретизирующий перевод КТ не совсем корректен вне данного текста, поскольку «вафлерами» могли считать и тех, кто орально удовлетворял женщин [1], однако в сериале это значение не раскрывается, поэтому перевод можно считать эквивалент-

ным, как и контекстуальное «their friends» в качестве «помазков». ДУ объединяет данные жаргонные выражения в одно сленговое слово «gobblers».

«Общак» – это фонд взаимопомощи, формирующийся за счет взносов членов группировок. Описательные варианты перевода «the Common fund» и «the crew's fund» одинаково хорошо передают лексическое значение слова, хотя и делают акцент на разных признаках понятия.

Оба переводчика передали слово «мотаться» («быть участником группировки») на английский язык при помощи конкретизации. «Приходить к ним» могло означать «приходить на сборы», что являлось важной частью жизни группировщиков.

В результате проведенного анализа можно заметить, что переводчики не следуют только одной стратегии, а совмещают их. Однако КТ чаще использует кальки, транскрибирование, экспликацию, что позволяет сделать вывод о их выборе преимущественно форенизации. ДУ, напротив, чаще стремится нейтрализовать слова и адаптировать язык оригинала для принимающей культуры, прибегая к доместикации.

Таким образом, исследование перевода жаргонизмов показало, что переводчик, сочетая стратегии доместикации и форенизации, склонен придерживаться одной из них в большей степени. Выбор доминирующей стратегии зависит от цели, которую он перед собой ставит. При поиске подходящей лексики для перевода экспрессивного арготического выражения следует обратить внимание на сферы применения слова, его региональный компонент, актуальность, коннотацию. В некоторых случаях важность приобретает этимология. При выборе стратегии форенизации как доминирующей вспомогательным средством для передачи особых значений слов помимо приемов перевода и лексико-семантических трансформаций может служить заглавная буква в начале слова. При выборе стратегии доместикации как основной нужно уделить больше внимания коннотациям и экспрессивности отдельных слов и выражений.

Перспективы исследования мы видим в изучении подобных социолектов в англоязычном пространстве и рассмотрении возможностей их перевода на русский язык.

Литература

1. Гараев Р. Слово пацана. Криминальный Татарстан 1970-х–2010-х. – М.: Individuum, 2021. – 624 с.
2. Грачев М. А. Лексикографические проблемы составления словарей аргю // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 2: Языковедение. – 2019. – Т. 18, № 1. – С. 62–73. – <https://doi.org/10.15688/jvolsu2.2019.1.5>
3. Козлов В. А. Неизвестный СССР. Противостояние народа и власти, 1953–1985 гг. – М.: ОЛМА-Пресс, 2006. – 446 с.
4. Лиханов Д. «Дрянные» мальчишки // Огонек. – 1988. – № 29 (3182). – С. 20–23.

5. Сдобников В. В. Перевод и коммуникативная ситуация. – М.: Флинта, 2015. – 464 с.
6. Социолект // Большая российская энциклопедия. – URL: <https://old.bigenc.ru/linguistics/text/4245202>. (дата обращения: 01.04.2024)
7. Стивенсон С. Жизнь по понятиям. Уличные группировки в России: авториз. пер. с англ. Юлии Казанцевой. – М.: Страна Оз, 2017. – 304 с.
8. Тонкова Е. Г., Ярыгина Е. С. Региональный компонент жаргона уличных группировок 1980–1990-х годов (на речевом материале г. Йошкар-Олы) // Этническая культура. – 2023. – Т. 5, № 4. – С. 54–59. – <https://doi.org/10.31483/r-109370>.
9. Densley J. A. (2012) The organization of London's street gangs. *Global Crime*. Vol. 13, No. 1, pp. 42–64. – <http://dx.doi.org/10.1080/17440572.2011.632497>. (In Eng.).
10. Kharitonova E. (2019) Translation of sociolect texts. *Slovo.ru: Baltic accent*. Vol. 10, No. 3, pp. 94–104. – <https://doi.org/10.5922/2225-5346-2019-3-7>. (In Eng.).
11. Snell-Hornby M. (1995) *Translation Studies: An Integrated Approach*. Revised Edition. Amsterdam: J. Benjamins, 170 p.
12. Venuti L. (1998) *The scandals of translation: towards an ethics of difference* Routledge, 210 p.

Статья поступила в редакцию: 17.05.2024; принята в печать: 03.09.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 343.41

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЭКСПЕРТИЗ В РОССИИ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

Демина Алина Алексеевна, магистрант, направление подготовки 40.04.01 Юриспруденция, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: a.a.demina@list.ru

Хаметова Альфия Рашидовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры уголовного процесса и криминалистики, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: raschidova@rambler.ru

***Аннотация.** В статье рассматриваются характеристики нормативно-правового регулирования в области генетических экспертиз в криминалистике и судебной медицине в Российской Федерации и зарубежных странах. В наши дни современные технологии в области генетических экспертиз требуют разработки нормативно-правового регулирования, где должны быть предусмотрены конституционные права человека на защиту информации о генетических данных. Многие государства поддерживают биомедицинские технологии, разрабатывают и принимают законодательные акты, которые должны предусматривать хранение личных данных человека и гражданина. На данный момент законодатели некоторых стран мира придерживаются мнения, что их законом строго регламентируется проведение ДНК-экспертизы и использование данных исследований в строгих целях в дальнейшем вынесения справедливого судебного решения. Другие законодатели считают, что при установлении принадлежности биологических материалов лицам, имеющих причастность к преступлению, может повлечь за собой последствия, такие как пренебрежение правами и достоинствами человека и гражданина.*

Цель: анализ вопросов нормативно-правового регулирования в области генетических экспертиз в России и зарубежных странах.

Методы: эмпирические методы, сравнение, описание, сравнительно-правовой метод.

Ключевые слова: экспертная деятельность, уголовное судопроизводство, судебные экспертизы.

Для цитирования: Демина А. А., Хаметова А. Р. Нормативно-правовое регулирование генетических экспертиз в России и зарубежных странах // Шаг в науку. – 2024. – № 3. – С. 88–91.

REGULATION AND LEGAL REGULATION OF GENETIC EXAMINATIONS IN RUSSIA AND FOREIGN COUNTRIES

Demina Alina Alekseyevna, postgraduate student, training program 40.04.01 Jurisprudence, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: a.a.demina@list.ru

Khametova Alfiya Rashidovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Department of Criminal process and Criminalistics, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: raschidova@rambler.ru

***Abstract.** The article examines the characteristics of regulatory regulation in the field of genetic examinations in criminology and forensic medicine in the Russian Federation and foreign countries. Nowadays, modern technologies*



in the field of genetic expertise require the development of regulatory and legal regulation, which should provide for constitutional human rights to protect information about genetic data. Many states support biomedical technologies, develop and adopt legislative acts that should provide for the storage of personal data of a person and a citizen. At the moment legislators of some countries stick to the opinion that their law regulates strictly DNA testing and use of research data for strict purposes in the future the issuance of a fair judicial decision. Other legislators think that when determining the ownership of biological materials, it may entail consequences such as disregard for the rights and dignity of a person and citizen.

Purpose: to analyze the issues of regulatory regulation in the field of genetic examinations in Russia and foreign countries.

Methods: empiric methods, comparison, description, comparative legal method.

Key words: *expert activity, criminal proceedings, forensic examinations.*

Cite as: Demina, A. A., Khametova, A. R. (2024) [Regulation and legal regulation of genetic examinations in Russia and foreign countries]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 3, pp. 88–91.

Современные достижения и применяемые технологии в области генетических экспертиз требуют особого внимания к проблемам разработки нормативно-правового регулирования законодательства в России, где должны быть предусмотрены вопросы защиты информации о генетических данных человека, в связи с чем тема исследования является актуальной. Генетическая идентификация личности является междисциплинарным экспертным направлением, поскольку это раздел судебной медицины и криминалистики. Генетическая идентификация человека используется для определения принадлежности материалов ДНК, обнаруженных на месте преступления, установления личности неопознанных трупов и определения родства с целью борьбы с преступностью и вынесения судом справедливого решения.

Как утверждает С. А. Боринская, применение генетических исследований в криминалистике началось в 80-х годах XX века. В ходе изучения данных генетических исследований доказано, что установить личность можно по принадлежности ее ДНК, которую можно получить из любого биологического материала – слюна, кровь, моча, сперма, волосы и т. д. Также в криминалистике генетические исследования используются для решения диагностических и ситуационных задач, например, для установления родства, идентификации подозреваемых, жертв и свидетелей преступления и разрешения сложных уголовных дел [6].

По мнению В. А. Анисимова, первым в мире случаем применения ДНК в криминалистике было дело Колина Питера, осужденного за изнасилование и убийство двух девочек в Великобритании в 1986 году. С целью нахождения подозреваемого были собраны образцы крови пяти тысяч мужчин юного и молодого возраста, после чего провели генетическую экспертизу. С помощью ДНК-анализа была установлена причастность Питера к совершению преступления, что в последующем привело его к осуждению [4; 6].

В это же время в США и Англии создаются специальные лаборатории. Для проведения генетических экспертиз и сбора анализов в 80-х годах XX века в США и Англии были созданы специальные лаборатории (CODIS и EDNAP).

В 1992 году Европейская комиссия по правам человека, исходя из позиции Европейской конвенции, потребовала ликвидировать базы по сбору генетических данных в Великобритании. Но сбор анализов ДНК преступников продолжается, и к 1995 году становится известно о содержании ДНК-профилей в базе данных более 5700 человек. К 2006 году база расширяется до 3,6 млн профилей. В 2008 году Европейский Суд по правам человека принял решение, что бессрочное хранение результатов проведения анализов ДНК арестованных, обвиняемых и осужденных лиц нарушает их право на личную неприкосновенность, после чего в 2012 году приняли Закон о защите свобод, в соответствии с которым взятые материалы на ДНК-экспертизу у обвиняемых лиц в совершении мелких правонарушений могли быть подвергнуты уничтожению после вынесения приговора судом, в случае серьезных правонарушений – хранению до трех лет [6].

Что касается сферы законодательного регулирования генетических исследований, то политика должна быть согласована на международном уровне, поскольку информация о данных генетических исследованиях может быть использована двояко. С одной стороны, с помощью генетических исследований можно установить личность подозреваемого, жертвы, опознать трупы и установить родство. С другой, данные генетической экспертизы могут использовать в корыстных целях, к примеру, с целью нарушения медицинской тайны о возможных наследственных заболеваниях или к их предрасположенности у человека или установления возможного родства с преступником, что может стать причиной дискриминации у потенциальных работодателей и пренебрежения прав и достоинств человека. И именно поэтому, должно быть

разработано законодательное регулирование в сфере генетических экспертиз во избежание дискриминации человека в обществе.

По мнению Г. Б. Романовского, рассматривая принципы Международного права, где предусмотрены правовые акты о генетических экспертизах и хранению их данных, выделяют Всеобщую декларацию по биоэтике и правам человека 2005 года, Международную декларацию о генетических данных человека 2003 года и Всеобщую декларацию о геноме человека и правах человека 1997 года, в которых установлены основные принципы биоэтики. Во-первых, они предусматривают согласие человека на медицинское вмешательство с учетом добровольности и информированности с предварительной дачей согласия. Во-вторых, данные законодательные акты предусматривают запрет дискриминации на тех или иных основаниях с соблюдением принципов неприкосновенности частной жизни, справедливости, права на личную тайну и равенства [7].

При рассмотрении законодательства Франции в области генетической экспертизы отмечено, что ДНК-экспертиза и цель ее использования строго регулируется Гражданским кодексом Франции, согласно которому проведение идентификации личности проводится в рамках расследования и дознания, проводимых в ходе судебных разбирательств. Исследование ДНК показано строго в медицинском, судебном и научном направлениях.

Уголовно-процессуальный кодекс Швейцарии, положения которого регламентируют процедуру генетической идентификации личности, предусматривает защиту прав обвиняемых и осужденных и обеспечивает справедливое вынесение судом решение.

В России регулирование в сфере генетических исследований осуществляется Федеральным законом № 86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности»¹, Федеральным законом № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации»² и Федераль-

ным законом № 242-ФЗ «О государственной геномной регистрации в Российской Федерации»³ [5].

Указ Президента Российской Федерации «Об основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу»⁴ (п. 8 ст. 13) предусматривает генетическую паспортизацию населения с учетом законной защиты данных ДНК-исследований человека с целью повышения уровня раскрываемости преступлений и снижения показателя преступности [1]. С одной стороны, воспользовавшись данными ДНК можно расследовать и решить уголовные дела в ускоренном порядке и вынести судом правильное решение. Но с другой, Указ Президента противоречит ст. 23 Конституции Российской Федерации⁵, которая гласит, что каждый имеет право на личную неприкосновенность. Осуществление права на личную неприкосновенность каждого человека находится под сомнением, поэтому может возникнуть угроза нарушения неприкосновенности частной жизни в плане разглашения личной и медицинской тайны, что может причинить необратимые последствия как для индивидуума, его близких и для всего общества в целом [3].

Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации⁶ предусматривает, что получение ДНК-образцов для проведения сравнительного генетического исследования не должно унижать честь и достоинство человека и представлять опасность для его жизни и здоровья.

Федеральный закон № 73-ФЗ² содержит принципы законности и соблюдения прав и свобод человека, на которых базируется государственная судебно-экспертная деятельность.

Федеральный закон № 242-ФЗ³ предусматривает прохождение добровольной и обязательной геномной регистрации. Обязательная проводится в соответствии с Федеральным Законом № 86-ФЗ¹ в отношении лиц, отбывающих наказание за совершение преступлений тяжкого и особо тяжкого характера в виде ли-

¹ О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности: федер. закон Рос. Федерации от 05.07.1996 № 86-ФЗ (ред. от 02.07.2021 №351-ФЗ) // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 1996. – №2 8, Ст. 3348.

² О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации: федер. закон Рос. Федерации от 31.05.2001 № 73-ФЗ (ред. от 01.07.2021 №273-ФЗ) // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2001 – № 23, Ст. 2291.

³ О государственной геномной регистрации в Российской Федерации: федер. закон Рос. Федерации от 03.12.2008 № 242-ФЗ (ред. от 06.02.2023 № 8-ФЗ) // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2008. – № 49, Ст. 5740.

⁴ Об основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу: указ Президента Рос. Федерации от 11.03.2019 № 97 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2019. – №11, Ст. 1106

⁵ Конституция Российская Федерация (ред. от 04.10.2022 №8-ФКЗ) // Рос. газ. – 1993. – № 237.

⁶ Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 №174-ФЗ (ред. от 14.02.2024 №11-ФЗ) // Собрание законодательства Российской Федерации – 2001 – № 52, ст. 4921.

шения свободы, и установления личности неопознанных трупов [2].

Добровольная проводится на основании информированного добровольного согласия на возмездной основе граждан России, граждан иностранных государств и лиц без гражданства [6].

Согласно данным Российского агентства правовой и судебной информации (РАПСИ) в 2019 году было назначено проведение 127 тысяч генетических экспертиз, из которых по результатам более 90 тысяч смогли раскрыть преступления из группы тяжких и особо тяжких.

Таким образом, многие страны мира поддержива-

ют идею сбора, анализа и хранения ДНК и создание баз данных ДНК, потому что по результатам генетической регистрации населения можно установить личность, причастную к совершению преступления, опознать трупы неопознанных лиц и принадлежность их останков. Но проведение генетической экспертизы сопряжено со множеством вопросов, касаемых этики и права, среди которых стоит проблемный вопрос – недостаток правового регулирования в области генетической экспертизы в странах мира. И именно поэтому требуется пересмотр законодательной базы, регулирующей данные о ДНК-экспертизах граждан.

Литература

1. Аминев Ф. Г., Анисимов В. А. Об организационном аспекте современной технологии всеобщей ДНК-регистрации граждан // Правовое государство: теория и практика – 2020. – № 2 (60) – С. 11–19.
2. Богдановский М. А. Генетическая информация человека – некоторые вопросы терминологии и правовой регламентации // Всероссийские научные чтения – 2024: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Петрозаводск, 08 февраля 2024 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2024. – С. 74–80.
3. Дзюба А. О., Шманцарь Ю. А. Допустимость генетической дактилоскопии и создания баз данных ДНК с точки зрения криминалистики и конституционных прав и свобод человека // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки – 2020. – № 9. – С. 113–116. – <https://doi.org/10.23672/u3206-0816-7114-s>.
4. ДНК-криминалистика – зарождение, современность и перспективы / В. А. Анисимов [и др.] // Биомика – 2019. – Т. 11, № 3. – С. 282–314.
5. Калинин П. А., Косилкин С. В. Геномные исследования: стандарты Совета Европы и правовое регулирование в России // Вестник университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА) – 2019. – № 4(56). – С. 108–118.
6. По следам ДНК: как генетика народонаселения помогает криминалистике / С. А. Боринская [и др.] // Природа. – 2020. – С. 3–14. – <https://doi.org/10.7868/S0032874X20110010>.
7. Романовский Г. Б. Правовое регулирование генетических исследований в России и за рубежом // Lex Russica (Русский закон). – 2016. – № 7(116). – С. 93–102. – <https://doi.org/10.17803/1729-5920.2016.116.7.093-102>.

Статья поступила в редакцию: 14.05.2024; принята в печать: 03.09.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ И АРХЕОЛОГИЯ

УДК 327 "15/18"

РОССИЯ И КИТАЙ: ИСТОРИЯ ДИПЛОМАТИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX ВЕКА

Белова Дарья Александровна, студент, направление подготовки 46.03.01 История, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: dariyabelova487@gmail.com

Ягудина Оксана Валентиновна, кандидат исторических наук, доцент кафедры истории, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: yagudina_ov@mail.ru

***Аннотация.** Авторы статьи исследуют историю развития отношений между Россией и Китаем во второй половине XIX века. Рассматриваемый период интересен тем, что благодаря долгому соседству двух стран, к середине XIX века отношения достигают своей наибольшей активности за три столетия. Подписание ряда договоров привело к развитию Дальнего Востока России и севера Китая.*

В статье авторы выделяют этапы развития русско-китайских отношений, их состояние в разные периоды времени. Особый акцент сделан на дипломатические, территориальные и торговые взаимоотношения двух стран, привлекаются как советские материалы, так и современные исследования. Авторы анализируют основные русско-китайские договоры, такие как Пекинский, Санкт-Петербургский и другие, определяют их влияние на дальнейшее развитие отношений.

Цель исследования: изучить развитие русско-китайских отношений во второй половине XIX века и их особенности, на основе данной информации сделать вывод о значимости данного сотрудничества в истории не только двух государств, но и в международной истории.

Методологическую основу исследования составили методы научного познания и принципы современной исторической науки: научность, историзм, объективность, а также специально-исторические методы: периодизации, ретроспективный и описательный.

Научно-практическая значимость исследования состоит в том, что озвученные в статье обобщения и выводы способствуют более детальному и глубокому осмыслению данного периода отношений двух стран и его влияния на территориальный, торговый и военный вопросы на границе двух государств. Материалы могут быть привлечены при изучении российской и всеобщей истории XIX века.

***Ключевые слова:** русско-китайские отношения, Россия, Китай, Санкт-Петербургский договор, Дальний Восток, Китайско-Восточная железная дорога, русско-китайская торговля.*

***Для цитирования:** Белова Д. А., Ягудина О. В. Россия и Китай: история дипломатических отношений во второй половине XIX века // Шаг в науку. – 2024. – № 3. – С. 92–96.*

RUSSIA AND CHINA: THE HISTORY OF DIPLOMATIC RELATIONS IN THE SECOND HALF OF THE XIX CENTURY

Belova Daria Alexandrovna, student, training program 46.03.01 History, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: dariyabelova487@gmail.com

Yagudina Oksana Valentinovna, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor of the Department of History, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: yagudina_ov@mail.ru



Abstract. The authors of the article explore the history of the development of relations between Russia and China in the second half of the XIX century. The period under consideration is interesting because due to the long neighbourhood of the two countries, by the middle of the XIX century the relations reach their greatest activity for three centuries. The signing of a number of treaties led to the development of the Russian Far East and northern China.

In the article the authors highlight the stages of development of Russian-Chinese relations, their state in different periods of time. Special emphasis is placed on diplomatic, territorial and trade relations between the two countries, involving both Soviet materials and modern research. The authors analyse the main Russian-Chinese treaties, such as the Peking, St. Petersburg and other treaties, and determine their influence on the further development of relations.

The aim of the research: to study the development of Russian-Chinese relations in the second half of the XIX century and their peculiarities, on the basis of this information to make a conclusion about the significance of this cooperation in the history of not only two states, but in international history.

The methodological basis of the study was formed by the methods of scientific cognition and principles of modern historical science: scientificity, historicism, objectivity, as well as special-historical methods: periodisation, retrospective and descriptive.

The scientific and practical significance of the study lies in the fact that the generalisations and conclusions voiced in the article contribute to a more detailed and in-depth understanding of this period of relations between the two countries and its impact on the territorial, commercial and military issues on the border of the two states. The materials can be used in the study of Russian and general history of the XIX century.

Key words: Russian-Chinese relations, Russia, China, St. Petersburg Treaty, Far East, Chinese-Eastern railway, Russian-Chinese trade.

Cite as: Belova, D. A., Yagudina, O. V. (2024) [Russia and China: the history of diplomatic relations in the second half of the XIX century]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 3, pp. 92–96.

История русско-китайских отношений насчитывает более четырехсот лет, несмотря на то, что межгосударственные связи неоднократно разрывались и возобновлялись [9, с. 43]. Но более продуктивными они стали во второй половине XIX века. Данное обстоятельство определило выбор периода для нашего исследования, которое поможет в понимании взаимоотношений России и Китая в настоящее время, тем более что на сегодняшний день наши государства имеют курс на сближение друг с другом.

Историография по рассматриваемому нами вопросу не так обширна. Есть отдельные статьи, но мало значительных комплексных исследований. Дореволюционные авторы практически не рассматривали историю русско-китайских отношений второй половины XIX века. Их внимание было обращено на XVII и XVIII века, велись споры с какой даты считать начало установления дипломатических отношений.

Новый период в историографии начинается с 1920-х годов. Но авторы данного периода не привлекали новые источники, используя уже изданные ранее работы. Мало того, их труды отличались тенденциозностью, стремление России закрепиться на Дальнем Востоке рассматривалось, как российская экспансия на территории Манчжурии. И явным недостатком историографии советского периода является недостаточное внимание истории русско-китайских отношений в исследуемый нами период.

Отметим в советской историографии работу Е. Л. Беспрозванных, посвященную вопросу Приаму-

рья. Автор обращает внимание на остроту проблемы на Дальнем Востоке, которую помог решить ряд договоров, что в будущем создавало основу для сближения двух стран, а также урегулирование вопроса по определению государственных границ [1, с. 283–284].

Среди современных исследований выделяются работы востоковеда В. С. Мясникова. В одной из своих статей автор отмечает, что вторая половина XIX века являлась временем «равносторонних связей двух империй» [4, с. 15]. По мнению В. С. Мясникова, в развитии России и Китая в рассматриваемый период имелись значительные сходства. Так, к примеру, обе страны находились на переходном этапе от феодализма к капитализму. Это время реформ, революций, социальных потрясений в их истории.

Другой автор, И. Р. Хамзин в своей работе «Россия и Китай во второй половине XIX – начале XX в.» сосредотачивает свое внимание на тех соглашениях, которые помогли решению вопросов в региональном, пограничном и торгово-экономическом сотрудничестве. Отличным от других являлось политическое партнерство, тесно связанное с остальными сферами взаимодействия государств [7, с. 6, 8, 10, 15]. Исследователь Е. Г. Темников акцентирует внимание на международной обстановке, на фоне которой происходило сближение России и Китая из-за наличия войн с Англией и Францией [6, с. 203].

Еще одним крупным исследованием по истории русско-китайских отношений является коллективная монография «Россия и Китай: четыре века взаимодей-

ствия» под редакцией А. В. Лукина. Один из авторов данного сборника, Н. А. Самойлов, рассматривает российско-китайские взаимоотношения от начала их установления до 1917 года. Автор отмечает, что именно с середины XIX века ситуация на Дальнем Востоке значительно изменилась. На нее повлияли несколько факторов – Крымская война (1853–1856), действия которой затрагивали и Дальний Восток, а также Вторая опиумная война (1856–1860), приведшая к дестабилизации данного региона. Данные обстоятельства подталкивали Россию к скорейшему решению приамурского вопроса [5, с. 42].

Итак, главным фактором, который влиял на характер русско-китайских отношений, была территория Приамурья. Окончательное урегулирование вопроса связывают с договорами XIX века. Данные русско-китайские соглашения позволили выйти отношениям двух государств на более высокий уровень.

Если говорить о международной обстановке в рассматриваемый нами период, то необходимо отметить, что XIX век для всего мира стал активной точкой развития всех отраслей жизни человечества. Прогрессивное общество искало новые возможности для расширения присутствия и влияния на дальних и ближних рубежах своих государств. Особенно это было актуально для Российской империи, проходившей сложный путь трансформации после реформ Александра II.

Обширная география России и Китая всегда соприкасалась в тех или иных областях жизнедеятельности. Эта связь межгосударственных взаимоотношений во второй половине XIX века явила собой качественно новые дипломатические, политические, торговые линии развития между Россией и Китаем.

Необходимо отметить, что оба государства развивались независимо друг от друга до определенного времени. С дальнейшим расширением территорий России и Китая образовалась контактная зона, граница, которая оформилась не в ходе военных действий, а благодаря дипломатическим усилиям [4, с. 12], что делает историю русско-китайских отношений еще более уникальной и интересной в исследовательском плане. При этом, как отмечает ряд исследователей, китайские правители приоритетным для себя считали политические отношения с Россией, наше же правительство делало основной акцент на развитие торговли с Китаем. И если до второй половины XIX века в русско-китайских отношениях преобладала модель не равных позиций, когда Китай воспринимал Россию как своего сюзерена, то уже в исследуемый период развивается модель равносторонних отношений [4, с. 14–15].

Российско-китайская граница одна из самых длин-

ных в мире и к XIX веку составляла 4209,3 км не только на суше, но и по воде, проходя по протоку реки Амур, его притоку реке Уссури, реке Аргунь.

Атмосфера отношений между Россией и Китаем к середине XIX века была формально дружественной, но по существу оба государства не доверяли друг другу [3, с. 1].

Мировая обстановка способствовала сближению России и Китая. Важные игроки на мировой арене – Англия и Франция, – были теми державами, которые активно себя проявляли в Восточной Азии и укрепляли свое присутствие в этом регионе. Англия, используя все мирные возможности для получения доступа к китайским портам, пыталась достичь этого с помощью военной силы. Данное обстоятельство подталкивало китайскую сторону к сотрудничеству с ближайшим соседом, поэтому главной задачей изначально становилось разрешение своих противоречий, касающихся межграницных отношений, а также укрепление сотрудничества. Российские границы были наиболее уязвимыми из-за малочисленности населения и минимального военного присутствия, слабо развитой инфраструктуры в целом, поэтому вопрос об определении границы находился в центре русско-китайских межгосударственных отношений [7, с. 8]. Изменения в отношениях были также связаны с приходом нового императора в Китае, для которого развитие торговли стало главной внешнеполитической задачей [5, с. 42].

Начало русско-китайского разграничения в Центральной Азии связано с заключением Пекинского договора 1860 года, статьи которого касались пограничных земель. Теперь территории, расположенные на левом берегу Амура, относились к российской стороне, а на правом берегу – к китайской. Обе стороны составили детальную карту, где новая граница проходила непрерывной чертой [1, с. 277, 278].

В 1864 году в рамках этого договора был заключен Чугучакский протокол. Соглашение детализировало границу между Россией и Китаем. Но в 1864 году вспыхнувшее восстание в Синцзяне приостановило процесс демаркации, и лишь в 1881 году граница была уточнена Санкт-Петербургским договором [7, с. 9].

Следующий этап российско-китайских отношений связан со сложной обстановкой на международном пространстве в 1860–1870-х годах. Для России на данном этапе становится приоритетным укрепление добрососедских отношений и развитие экономических связей с Китаем. Сложности возникали из-за наблюдающейся в Китае политической нестабильности, связанной с массовыми антиправительственными выступлениями. России же был нужен спокойный и единый Китай [3, с. 2].

В 1880-е – начале 1890-х годов обозначился конфликт с Китаем из-за претензий цинского правительства на часть залива Посыет. Для России данный вопрос был очень важен, так как потеря данной территории лишала ее выхода к границе с Кореей. Но, несмотря на обозначенные противоречия, именно данный период был одним из самых стабильных в истории российско-китайских отношений [3, с. 2].

Активное развитие отношений между Россией и Китаем тревожило западные государства и подталкивало их к проявлению военной агрессии, поэтому Россия предложила свою военную помощь восточному соседу, но Пекин отверг это предложение. Россия не стала настаивать, что позволило сохранить дружественные отношения между странами, которые оказывали положительный импульс для их дальнейшего развития.

В приоритете у русской дипломатии стояло развитие сухопутных транзитных путей с Китаем, в свою очередь пекинское правительство, следуя концепции «Чжи Э» (сдерживания России), развивало дипломатические связи, ограничивая движение торговцев из России на свою территорию. В 1881 году был подписан Санкт-Петербургский договор, в котором сухопутные маршруты имели следующие пути:

1) Кяхтинское направление: Кяхта – Урга – Калган – Тучжоу – Тяньзинь – китайские порты и внутренние провинции Китая;

2) Центрально-азиатское направление: русские центральноазиатские области – города Синьцзяна – г. Сучжоу – внутренние провинции Китая.

Также существовали морские торговые пути, которые развивались после подписания в 1858 году Тяньцзиньского договора:

1) китайские порты – Китайское море – Индийский океан – Красное море – Средиземное море – Черное море – Одесса;

2) китайские порты – Китайское море – Индийский океан – Красное море – Средиземное море – Атлантический океан – Лондон – Балтийское море – Рига.

В связи с тем, что сухопутные пути обходились дороже и доставка грузов совершалась дольше, торговля по морским направлениям сказалась в большей мере на товарообороте в Кяхте. Торговый кризис здесь особенно усиливается в конце XIX века после строительства Транссибирской магистрали и развития направления китайские порты – Владивосток – Николаевск – Восточная Сибирь – Западная Сибирь – Центральная Россия. Они являлись приоритетными вплоть до Синхайской революции в 1911 году [7].

Становится понятно, что торгово-экономическое сотрудничество России и Китая велико. Помимо

торговых путей нужно принимать во внимание российские ярмарки, где происходил товарооборот двух стран: закупка товара для продажи в Китае и сбыт китайской продукции. Таким образом, данный аспект русско-китайских отношений способствовал активному сотрудничеству посредством самого торгового процесса, который находился в постоянном движении [7, с. 14].

Вторая половина XIX века – активное развитие дипломатических отношений между Россией и Китаем. Столицы двух государств – Санкт-Петербург и Пекин, – входят в политическое сближение. В это время обозначился так называемый Илийский кризис, который связан с возвращением Китаю территорий долины реки Или. В Санкт-Петербурге в это время шло активное обсуждение новых условий договоренностей между государствами, которые по итогу вошли в Санкт-Петербургский договор 1881 года. Исходя из условий данного договора, российские консульства в Китае располагались следующим образом:

1) в китайских портовых городах: Шанхае, Нинбо, Фучжоу, Сямыне, Тайване и Цюньчжоу;

2) в Монголии: в Урге, в перспективе – в городах Кобдо, Улясугай, Хами, Урумчи;

3) в Западном Китае (наместничество Синьцзян): в городах Кульджа, Чугучак, Кашгар;

4) в Западном Китае (провинции Шаньси и Ганьсу): в городах Сучжоу (Цзяюйгуань), Турфан.

Из этого следует то, что политическое взаимодействие двух государств складывалось под влиянием геополитического фактора, а также сотрудничества стран, которые аналогичным образом развивали отношения [7, с. 17].

Конец XIX – начало XX века для России, европейских держав, США и Японии отличаются борьбой за сферы влияния на Дальнем Востоке. В 1896 году был подписан русско-китайский договор, важным пунктом которого стало разрешение российской стороне продвигаться в Маньчжурию, используя возможности строительства Китайско-Восточной железной дороги (далее – КВЖД). Также русско-японская война 1904–1905 годов способствовала обретению влияния на полуостров Ляодун, где был основан Порт-Артур, и Корейский полуостров, на который претендовали не только Россия, но и Япония с Китаем [7, с. 17]. Так строительство КВЖД было призвано соединить центральные районы России с далекой окраиной из-за военных действий, которые начали набирать обороты на Дальнем Востоке. В 1894–1895 годах развернулась японо-китайская война, которая имела для Китая тяжелые последствия и показала агрессивную политику Японии для укрепления своего влияния на Дальнем Востоке. Не способный обеспечить защи-

ту границ слабозаселенный район, а также военные действия в удаленной от центра области способствовали усилению влияния России на Дальнем Востоке. Таким образом, в 1896 году был подписан русско-китайский секретный договор о союзе против Японии и строительстве КВЖД, которая должна была соединять Владивосток через Северо-Восточный Китай с Сибирской железной дорогой от города Читы [8, с. 321]. Строительство КВЖД привело к образованию новых городов: Дальний, Маньчжурия, Харбин. Более того, благодаря железнодорожному сообщению увеличился объем торговли с Китаем, что привело к росту экономики. Дальневосточный регион заселялся, поэтому период 1906–1910 годов был временем активного развития в Харбине и на линии железной дороги сети русских школ начального и среднего образования [8, с. 326]. По этой причине китайская сторона негативно отнеслась к самовольному переходу населения через границы на свои территории, из-за чего русско-китайские отношения на официальном уровне всегда были достаточно напряженными, однако отношения в обыденной жизни между населением двух стран были достаточно дружественными. В подтверждение

можно видеть отсутствие серьезных конфликтов или столкновений в данный период, что свидетельствует о наличии спокойной обстановки и мирных отношений [8, с. 328].

Подводя итоги, можно отметить, что Россию и Китай связывает мирное соседство почти в три сотни лет: две державы никогда не находились в состоянии формально объявленной войны, все конфликты и проблемы всегда удавалось решать дипломатическим путем, более того, решению конфликтов способствовало наличие буферных зон, в местах которых могли меняться границы под влиянием различных обстоятельств [2, с. 184]. Урегулирование территориальных споров двух соседей оказалось ключевым для развития Восточной Сибири, а также укрепило обороноспособность России на Дальнем Востоке. На сегодняшний день Россия и Китай смогли выстроить конструктивное взаимодействие, которое является итогом длительного совместного существования. Отношения базируются на обоюдном признании выбора политического и культурного развития двух государств. Опыт отношений России и Китая может стать примером для других стран в современном мире.

Литература

1. Беспрозванных Е. Л. Приамурье в системе русско-китайских отношений: XVII – середина XIX в. – Хабаровск: Кн. изд-во, 1986. – 336 с.
2. Воскресенский А. Д. Россия и Китай: теория и история межгосударственных отношений. – М.: Московский общественный научный фонд, 1999. – 408 с.
3. Дудникова А. В. Российско-китайские отношения во второй половине XIX века: курс на сближение // Молодежь и наука: сборник материалов IX Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, посвященной 385-летию со дня основания г. Красноярска, 2013. – Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2013. – URL: <https://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/11524> (дата обращения: 14.05.2024)
4. Мясников В. С. Россия и Китай: историческое прошлое, современность и перспективы отношений (Семь особенностей и семь моделей отношений России с Китаем) // Российско-китайские исследования. – 2017. – Т. 1, № 1. – С. 10–21.
5. Самойлов Н. А. От баланса к колониализму. Российско-китайские отношения от их зарождения до 1917 г. / Под ред. А. В. Лукина. // Россия и Китай: четыре века взаимодействия. История, современное состояние и перспективы развития российско-китайских отношений. – М.: Весь Мир, 2013. – Гл. 1 – С. 15–118.
6. Темников Е. Г. Территориальный вопрос в межгосударственных отношениях России и Китая во второй половине XIX века // Ученые записки Казанского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2007. – Т. 149, № 4. – С. 203–209.
7. Хамзин И. Р. Россия и Китай: пространство межгосударственного взаимодействия во второй половине XIX – начале XX в // Документ. Архив. История. Современность. – 2017. – № 17. – С. 3–20.
8. Чапыгин И. В. Русские на территории Маньчжурии и в полосе КВЖД (XVII – начало XX века) // Преподаватель XXI век. – 2014. – № 1-2. – С. 317–328.
9. Черникова Л. П. Российско-китайские отношения: история и современность // Проблемы востоковедения. – 2015. – № 2(68). – С. 42–47.

Статья поступила в редакцию: 21.05.2024; принята в печать: 03.09.2024.

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
№ 3, 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 17.09.2024 г. Дата выхода в свет 30.09.2024 г.
Формат 60×84/8. Бумага офсетная. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 11,51. Усл. изд. л. 7,90. Тираж 500. Заказ № 32.
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

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