



**СибАК**  
sibac.info

ISSN: 2541-9412

# СТУДЕНЧЕСКИЙ научный журнал

выпуск №15(311)

часть 1





*Электронный научный журнал*

# СТУДЕНЧЕСКИЙ

№ 15 (311)  
Апрель 2025 г.

Часть 1

Издается с марта 2017 года

Новосибирск  
2025

УДК 08  
ББК 94  
С88

Председатель редколлегии:

**Дмитриева Наталья Витальевна** – д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:

**Архипова Людмила Юрьевна** – канд. мед. наук;

**Бахарева Ольга Александровна** – канд. юрид. наук;

**Волков Владимир Петрович** – канд. мед. наук;

**Дядюн Кристина Владимировна** – канд. юрид. наук;

**Елисеев Дмитрий Викторович** – канд. техн. наук;

**Иванова Светлана Юрьевна** – канд. пед. наук;

**Корвет Надежда Григорьевна** – канд. геол.-минерал. наук;

**Королев Владимир Степанович** – канд. физ.-мат. наук;

**Костылева Светлана Юрьевна** – канд. экон. наук, канд. филол. наук;

**Ларионов Максим Викторович** – д-р биол. наук;

**Немирова Любовь Федоровна** – канд. техн. наук;

**Сүлеймен Ерлан Мэлсұлы** – канд. хим. наук, PhD;

**Сүлеймен (Касымканова) Райгүл Нұрбекқызы** – PhD по специальности «Физика»

**Шаяхметова Венера Рюзальевна** – канд. ист. наук;

**С88 Студенческий:** научный журнал. – № 15(311). Часть 1. Новосибирск: Изд. ООО «СибАК», 2025. – 64 с. – Электрон. версия. печ. публ. – [https://sibac.info/archive/journal/student/15\(311\\_1\).pdf](https://sibac.info/archive/journal/student/15(311_1).pdf).

Электронный научный журнал «Студенческий» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

ISSN 2541-9412

ББК 94

© ООО «СибАК», 2025 г.

## **Оглавление**

<b>Статьи на русском языке</b>	<b>5</b>
<b>Рубрика «Архитектура, строительство»</b>	<b>5</b>
ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕТОНА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	5
Полянская Виолетта Сергеевна Рожков Никита Алексеевич Добшиц Лев Михайлович	
АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ПРОВЕДЕНИЮ СУДЕБНОЙ СТОИМОСТНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ОБЪЕКТОВ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ ЧАСТНОГО ВЛАДЕНИЯ, ПОСТРАДАВШИХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОЖАРА	11
Соколова Валерия Аркадьевна Пешков Виталий Владимирович	
СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ В ПОДЗЕМНЫХ ПАРКИНГАХ	15
Ставрова Елена Владимировна	
ПРЕИМУЩЕСТВО ПРИМЕНЕНИЯ ФОСФОГИПСА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	18
Халиулина Татьяна Александровна Зеленская Алина Сергеевна Алехнович Софья Константиновна	
<b>Рубрика «Безопасность жизнедеятельности»</b>	<b>22</b>
АКТУАЛЬНОСТЬ ТАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ В МИРНОЙ ЖИЗНИ И В БОЕВЫХ СИТУАЦИЯХ	22
Степанов Артём Викторович Шишов Роман Александрович Недеров Владимир Михайлович	
<b>Рубрика «Информационные технологии»</b>	<b>25</b>
АДАПТИВНЫЕ АЛГОРИТМЫ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ: ПРЕДЛОЖЕНИЕ НОВОГО ПОДХОДА С КОМПАРАТИВНЫМ АНАЛИЗОМ	25
Белозерцев Дмитрий Романович Гаев Леонид Витальевич	
ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭКОНОМИКЕ	29
Епанешникова Екатерина Алексеевна Басырова Эльмира Илдаровна	
АНАЛИЗ СПОСОБОВ УСКОРЕНИЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ СИСТЕМАХ	32
Пушкин Владислав Алексеевич Платонов Кирилл Денисович Скворцова Мария Александровна	
АНАЛИЗ НЕРЕЛЯЦИОННЫХ ХРАНИЛИЩ ДАННЫХ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОТКАЗОУСТОЙЧИВЫХ СИСТЕМ	35
Пушкин Владислав Алексеевич Платонов Кирилл Денисович Платонова Валерия Олеговна Скворцова Мария Александровна	

ОСОБЕННОСТИ АЛГОРИТМА МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА ПИТАНИЯ Сатдинов Фанис Рашидович	39
<b>Рубрика «История»</b>	<b>42</b>
КАК ПОЛИТИКА «ОТКРЫТЫХ ДВЕРЕЙ» ИЗМЕНИЛА КИТАЙ В XX ВЕКЕ Астахова Дарья Федоровна Ким Александр Алексеевич	42
АКТУАЛЬНОСТЬ СПЕЦИАЛЬНЫХ ИСТОРИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ Баннов Виктор Александрович	45
<b>Рубрика «Космос и авиация»</b>	<b>49</b>
ИССЛЕДОВАНИЕ МАГНИТНО-АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОРИЕНТАЦИИ CUBESAT Сапунова Виктория Сергеевна	49
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ, ДОПОЛНЕННОЙ И СМЕШАННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ПОДГОТОВКЕ ЛЕТНОГО СОСТАВА АВИАЦИОННЫХ ВУЗОВ Смышляев Олег Сергеевич Козелков Олег Владимирович	53
<b>Рубрика «Культурология»</b>	<b>57</b>
ФЕМИНИСТСКАЯ ОПТИКА В НОВОМ НЕМЕЦКОМ КИНО: АНАЛИЗ ВИЗУАЛЬНОГО ЯЗЫКА В ФИЛЬМЕ ХЕЛЬКЕ ЗАНДЕР «ВСЕСТОРОННЕ ОГРАНИЧЕННАЯ ЛИЧНОСТЬ» Антонов Сергей Олегович Ерохина Татьяна Иосифовна	57

## СТАТЬИ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

### РУБРИКА

#### «АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО»

#### ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕТОНА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*Полянская Виолетта Сергеевна*

*студент,  
кафедра путь и путевое хозяйство,  
Российский университет  
транспорта РУТ (МИИТ),  
РФ, г. Москва  
E-mail: [spoliyanskiy@gmail.com](mailto:spoliyanskiy@gmail.com)*

*Рожков Никита Алексеевич*

*студент,  
кафедра путь и путевое хозяйство,  
Российский университет транспорта  
РУТ (МИИТ),  
РФ, г. Москва  
E-mail: [nikitarozkov7152@gmail.com](mailto:nikitarozkov7152@gmail.com)*

*Добишиц Лев Михайлович*

*научный руководитель, д-р техн. наук, проф.,  
кафедра «Строительные материалы и технологии»,  
Российский университет  
транспорта РУТ (МИИТ)  
РФ, г. Москва*

### АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается потенциал вторичного использования бетона как одного из наиболее распространенных строительных материалов. Анализируются методы переработки бетонных отходов, включая механическое дробление и использование химических добавок для улучшения качества вторичного бетона. Сравняются экономические и экологические показатели.

**Ключевые слова:** переработка, экономические показатели, химические добавки, прочность материала.

### Введение

В наше время проблема интенсивного строительства и его воздействия на окружающую среду становится все более актуальной в условиях глобального изменения климата и истощения природных ресурсов. Строительная отрасль является одним из крупнейших потребителей материалов и производит значительное количество отходов, что подчеркивает необходимость поиска устойчивых решений. Вторичное использование бетона, включая переработку старых конструкций, представляет собой эффективный способ минимизации строительных отходов

и снижения потребления новых ресурсов. Это не только способствует охране окружающей среды, но и позволяет сократить затраты на строительство.

Важным аспектом переработки бетона является применение современных технологий, таких как механохимические активаторы, которые улучшают характеристики переработанного материала. Эти технологии позволяют повысить прочность и долговечность вторичного бетона, делая его конкурентоспособным по сравнению с первичными материалами. Анализ экономической эффективности таких решений показывает, что переход на переработанный бетон может не только снизить затраты на строительство, но и способствовать устойчивому развитию отрасли, что в конечном итоге положительно скажется на экологии и ресурсосбережении.

### Методы

Важным направлением в строительной индустрии является переработка бетона, которая предоставляет возможность повторного использования строительного материала.

Для переработки бетона и железобетона применяются дробильные установки, работа которых основана на простом принципе. Обычно такая установка состоит из двух или трех основных компонентов. В первом компоненте происходит прием и первичная переработка поступающих отходов, для чего используются приемный бункер, пластинчатый конвейер и пост предварительной сортировки. После этого отходы направляются в дробилку, где они измельчаются, а затем проходят через магнитный сепаратор, который удаляет все металлические элементы. Полученная смесь затем поступает на грохот, где она разделяется на различные фракции, количество которых зависит от числа ярусов грохота. Крупные обломки, не прошедшие через грохот, возвращаются обратно в дробилку или подаются во вторую часть установки, которая по своему оборудованию аналогична первой.

Способы переработки бетона сосредоточены как на механической обработке, так и на новейших технологиях, таких как электрогидравлическая переработка. Электрогидравлическая переработка бетона – это метод переработки железобетонных отходов, основанный на использовании эффекта Юткина. Суть метода заключается в использовании энергии электрического поля для создания гидравлического удара, который разрушает железобетонные конструкции на мелкие фракции. Эта технология позволяет создавать высокоэффективные самоуплотняющиеся бетоны, что значительно расширяет области применения переработанного материала и улучшает качество новых бетонных смесей [1].

Химический метод заключается в «вымывании» из вторичного щебня остатков цементного камня при помощи безводных и гидратированных оксидов, что так же ведёт к повышению качества щебня из дробленого бетона.

Отходы бетона, непригодные для рециклинга, отправляют на сжигание с выделением тепловой энергии. Переработка в печах с высокой температурой в присутствии кислорода называется инсинерация. Метод позволяет получить значительное количество энергии. Его недостаток заключается в том, что при горении в атмосферу выделяются токсичные продукты сгорания.

Исследования показывают, что тонкодисперсный бетонный лом может использоваться в гидратационных и конденсационных системах твердения, придавая необходимую прочность и долговечность конечным изделиям [1]. Это момент показывает, что применение переработанного бетона помогает сократить объем строительных отходов и снизить затраты на использование новых материалов [5].

В процессе рециклинга бетона могут быть получены различные составы и материалы, которые зависят от метода переработки и поставленных целей.

Некоторые из возможных продуктов включают:

1. Вторичный щебень. Крупные фракции применяются в строительстве для отсыпки грунтов, создания парковочных площадок и дорожных покрытий. Мелкий отсев используется в качестве заполнителя в строительных растворах, а также находит применение в сельском хозяйстве и ландшафтном дизайне.

2. Экологические блоки. Эти блоки производятся из переработанного бетона и используются для создания подпорных стен и других временных конструкций.

3. Реактивированный цемент. Этот материал получается, как побочный продукт при замене порошкообразного бетона флюсом в электродуговых печах.

4. Геополимерный бетон. Отходы бетона содержат значительное количество кремния и некоторое количество алюминия, что позволяет использовать их для синтеза геополимеров.

Кроме того, из бетонных отходов и углекислого газа можно производить бетон с карбонатом кальция, где кальций извлекается из отходов бетона, а не из известняка.

Одним из наиболее перспективных направлений является использование крупных заполнителей, полученных из переработанного бетона. Это направление активно исследуется и доказывает свою эффективность в производственных процессах. В результате были получены новые высокопрочные смеси [2].

Испытание на морозостойкость бетона – это важный процесс, который позволяет оценить его устойчивость к воздействию низких температур и циклов замораживания и оттаивания. Ключевые моменты испытания регулируются нормативными документами, которые определяют методику и условия проведения испытаний на морозостойкость бетона. [10]

Для испытания на морозостойкость используются бетонные кубики с гранями 100 или 150 мм, которые изготавливаются из конкретной партии бетонной смеси в соответствии с ГОСТ 22685. После проходит подготовка образцов. Перед началом испытаний образцы должны достигнуть проектной прочности, что обычно происходит через 28 дней после заливки и твердения в контролируемых условиях.

Существует несколько методов испытаний. Первый базовый метод: Предназначен для бетонов марки F1. Включает замораживание при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$  с последующим размораживанием в воде.

Второй базовый метод разработан для бетонов марки F2. Состоит в замораживании и размораживании с использованием 5 % раствора NaCl. Также существуют ускоренные методы. В этом методе используются только растворы NaCl без обычной воды.

Процесс испытаний состоит в том, что воду меняют каждые 95–100 циклов, чтобы избежать недостоверных результатов. Общее количество циклов зависит от марки бетона и в среднем составляет около 150 испытаний, что занимает не менее 75 дней.

Также производят проверку на прочность и на сжатие. Прочность измеряется с помощью прессов с чувствительными манометрами. Важно, чтобы поверхность бетона оставалась ровной и не имела сколов или трещин после испытаний.

Эти испытания критически важны для обеспечения долговечности и надежности бетонных конструкций в условиях низких температур, что особенно актуально в регионах с суровым климатом.

Анализ экспериментальных данных, полученных как в нашей стране, так и за рубежом, показывает, что применение дробленого бетона в качестве мелкого заполнителя (в нефракционированном щебне фракций размером менее 5 мм содержится до 30 %) значительно снижает эксплуатационные свойства такого бетона, в то время как применение дробленого бетона в качестве крупного заполнителя очень эффективно.

Вторичный щебень (или щебень из дробленого бетона) содержит значительное количество растворной составляющей. Кроме того, контактная зона между исходным зерном щебня и раствором, являющаяся наименее прочным и наиболее пористым звеном в бетоне, значительно снижает физико-механические показатели такого щебня. Получается, что вторичный щебень, который до дробления (во время эксплуатации) имел морозостойкость 200 циклов, изменяется до морозостойкости в 15 циклов. Однако на вторичном щебне получают бетоны прочностью до 200) и морозостойкостью выше 100 циклов [5].

Таблица 1.

## Физико-механические свойства щебня из дроблённого бетона

Щебень	Фракции, мм	Насыпная плотность, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Водопогла- щение, %	Показатели дробимости, %	
				в сухом состоянии	в насыщенном водой состоянии
Без обработки	5-10	1170	7	22,5	29,2
	10-20			20	23,9
	5-20			-	-
После обработки в шаровой мельнице	5-10	1350	3,8	11,2	13,4
	10-20			12,7	11,8
	5-20			12,1	12,2
После самоизмельчения	5-10	1310	4,3	13,3	16,8
	10-20			20,1	20,9
	5-20			17,7	19,3

Особенность использования вторичных бетонных заполнителей заключается в нескольких факторах. Важно проводить тестирование на прочность, истираемость, устойчивость к воздействию влаги и химических веществ.

1. Размер и форма частиц: Размеры и форма частиц вторичных заполнителей могут отличаться от природных. Это может влиять на работу с бетоном, его укладку и прочностные характеристики.

2. Содержание загрязняющих веществ.

3. Влияние на прочность бетона: Использование вторичных заполнителей может снизить прочность бетона по сравнению с использованием традиционных заполнителей, если не учитывать соответствующие пропорции и технологии.

4. Нормативные ограничения: в некоторых регионах могут существовать нормативные акты, регулирующие использование вторичных материалов в строительстве, что необходимо учитывать при проектировании.

5. Технологические особенности: при использовании вторичных заполнителей могут потребоваться специальные технологии смешивания и укладки, чтобы обеспечить однородность и качество бетона.

6. Потребности в добавках: для улучшения свойств бетона с вторичными заполнителями может потребоваться использование химических добавок, таких как пластификаторы или суперпластификаторы.

7. Долговечность: исследования показывают, что правильно подобранные вторичные заполнители могут обеспечивать долговечность конструкций, однако это требует дополнительных испытаний и анализа.

8. Морозостойкость: часто становится препятствием для использования вторичного бетона.

Проблема морозостойкости активно решается с помощью добавления минеральных усовершенствующих компонентов. Эти добавки, а также суперпластификаторы, позволяют компенсировать свойства вторичного материала, повышая как морозостойкость, так и общие эксплуатационные характеристики бетона. Исследования показывают, что дополнительная обработка может значительно улучшить качество вторичного щебня, что делает его конкурентоспособным в различных климатических условиях [2].

### Заключение

Бетон, содержащий вторичный щебень, применяется для изготовления строительных изделий, таких как дорожные плиты и плиты для фундаментов. В то время как бетон с активированным вторичным щебнем используется для производства более широкого ассортимента строительных изделий и железобетонных конструкций.

Согласно ГОСТ 26633-85, в качестве заполнителя для бетонной смеси разрешается использовать дробленый бетон. Однако для производства бетонов класса В25-В30 с крупным заполнителем из вторичного бетона необходимо увеличить расход цемента до 500 кг и более на 1 м<sup>3</sup> бетонной смеси.

Экономический эффект от утилизации отходов зависит от множества факторов, часто специфичных для каждого типа отходов. В Москве функционирует более десяти комплексов по утилизации железобетонных отходов в местах их наибольшего скопления. Тем не менее, существующая система переработки требует дальнейшего развития. Текущие мощности и оборудование не способны полностью справиться с переработкой всех строительных отходов, образующихся в городе.

Анализ использования отходов позволяет сделать вывод о том, что они могут представлять собой значительное богатство, но при отсутствии их переработки становятся серьезной проблемой. Проведенный обзор показывает, что данная тема нуждается в дальнейшем научном исследовании.

Вторичное использование бетона в строительстве представляет собой важный шаг к более устойчивому и экологически чистому будущему. Оно не только способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду, но и открывает новые возможности для экономического роста и инноваций в строительной отрасли. Важно продолжать исследования в этой области, развивать технологии переработки и внедрять их в практику, чтобы максимально использовать потенциал вторичного бетона и сделать строительство более устойчивым и эффективным.

#### Список литературы:

1. М.А. Фахратов. Организация переработки отходов бетона и вторичное... [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-pererabotki-othodov-betona-i-vtorichnoe-ispolzovanie-betonov-v-stroitelstve>, свободный.
2. А.А. Кальгин. Опыт использования отходов дробленого бетона в производстве... [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-ispolzovaniya-othodov-droblenogo-betona-v-proizvodstve-betonnyh-i-zhelezobetonnyh-izdeliy>
3. Кикава О.Ш., Соломин И.А. Переработка строительных отходов, М.: Сигналь, 2000. 84 с.
4. Д.С. Денисевич. Физико-механические особенности материалов... [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/fiziko-mehanicheskie-osobennosti-materialov-na-osnove-betonного-loma>.
5. М.С. Шамшанов. Экологические и экономические преимущества... [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-i-ekonomicheskie-preimuschestva-ispolzovaniya-gornyh-othodov-v-proizvodstve-yacheistogo-betona>.
6. Гальцева Н.А., Попов П.В., Котов Д.А., Голотенко Д.С. Вторичное использование отходов промышленности // Инженерный вестник Дона, 2022, №5. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2022/7651](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2022/7651).
7. З.У. Беппаев, Л.Х. Аствацатурова. Перспективы применения тонкодисперсных рециклинговых продуктов переработки бетонов в качестве минеральных добавок для изготовления строительных растворов [Электронный ресурс] // Beton i Zhelezobeton- Режим доступа: <https://www.bzhb.ru/jour/article/view/39>.
8. А.Н. Магсумов. Использование бетонного лома в качестве крупного заполнителя... [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-betonного-loma-v-kachestve-kрупного-zapolnitelya-dlya-proizvodstva-betonnyh-smesey>, свободный. – Загл. с экрана

9. А.А. Кальгин. Морозостойкость бетона на вторичном щебне и способы улучшения качества вторичного щебня для повышения морозостойкости бетонов на вторичном щебне».// «СРІ – Международное бетонное производство», №4, 2008 г.
10. ГОСТ 25192-2012 Бетоны. Классификация и общие технические требования.

## **АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ПРОВЕДЕНИЮ СУДЕБНОЙ СТОИМОСТНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ОБЪЕКТОВ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ ЧАСТНОГО ВЛАДЕНИЯ, ПОСТРАДАВШИХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОЖАРА**

**Соколова Валерия Аркадьевна**

*магистрант ССЭм-23-1,  
Институт архитектуры,  
строительства и дизайна,  
Иркутский национальный исследовательский  
Технический университет,  
РФ, г. Иркутск  
E-mail: [vsokolova533@gmail.com](mailto:vsokolova533@gmail.com)*

**Пешков Виталий Владимирович**

*научный руководитель,  
канд. техн. наук, д-р экон. наук,  
проф., директор института архитектуры,  
строительства и дизайна, заведующий кафедрой,  
экспертизы и управления недвижимостью,  
Иркутский национальный исследовательский  
Технический университет,  
РФ, г. Иркутск*

## **ANALYSIS OF APPROACHES TO CONDUCTING A FORENSIC COST-BRIDGE EXAMINATION OF PRIVATELY OWNED RESIDENTIAL PROPERTIES AFFECTED BY FIRE**

**Valeria Sokolova**

*master's student SSEm-23-1,  
Institute of Architecture,  
Construction and Design,  
Irkutsk National Research  
University Technical University,  
Russia, Irkutsk*

**Vitaly Peshkov**

*scientific supervisor,  
Candidate of Technical Sciences,  
Doctor of Economics,  
Professor, Director of the Institute of Architecture,  
Construction and Design, Head of the Department  
of Real Estate Expertise and Management,  
Irkutsk National Research Technical University  
Russia, Irkutsk*

### **АННОТАЦИЯ**

В рамках данной статьи автор акцентирует внимание на существующих различиях в процедурах судебной стоимостной экспертизы и стоимости по результатам оценки в рамках оценочной деятельности. Затем проводится анализ эволюции подходов к проведению судебной стоимостной экспертизы объектов жилой недвижимости частного владения, пострадавших в результате пожара

## ABSTRACT

Within the framework of this article, the author focuses on the existing differences in the procedures of judicial valuation and the cost of evaluation results in the framework of evaluation activities. Then the analysis of the evolution of approaches to conducting a forensic cost examination of privately owned residential real estate affected by fire is carried out.

**Ключевые слова:** судебная стоимостная экспертиза, объект жилой недвижимости, пожар.  
**Keywords:** judicial valuation examination, residential property, fire.

При анализе эволюции подходов к проведению судебной стоимостной экспертизы объектов жилой недвижимости частного владения, пострадавших в результате пожара, необходимо уточнить существующую разницу между оценочной деятельностью и экспертизой: результаты работы судебных экспертов и оценщиков отличаются по структуре, истории и предназначению. Заключение эксперта, давно используемое в судебной практике и научно исследованное, обладает лаконичностью, объективностью и отвечает требованиям судопроизводства. Оно является официальным процессуальным документом на протяжении более 100 лет. Отчет об оценке, напротив, появился в России в 90-х годах и до сих пор отражает недостатки становления оценочной деятельности. Он объемнее, содержит дополнительные материалы и не всегда отвечает процессуальным требованиям. В суде заключение эксперта и отчет об оценке различаются в отношении доказательной значимости из-за специфики формы и содержания [1].

*Таблица 1.*

**Отличия между оценочной деятельностью и экспертизой**

<b>Критерий</b>	<b>Оценочная деятельность</b>	<b>Судебная стоимостная экспертиза</b>
История	Появилась в 90-х годах XX века	Используется на протяжении более века
Структура	Отчет объемный, содержит доп. материалы	Отчет лаконичный, объективный
Предназначение	Не всегда отвечает требованиям судопроизводства	Отвечает требованиям судопроизводства
Регулирование	Эксперт свободен в выборе методов, сборе информации, взаимодействии со сторонами	Эксперт свободен в выборе методов, но ограничен в методах сбора информации и взаимодействии со сторонами дела
Вероятность	Диапазон рыночной стоимости	Невозможность категоричного вывода

При проведении судебной экспертизы и оценки объектов жилой недвижимости используются специальные знания и проводится исследование стоимости, но деятельность эксперта и оценщика регулируется разными законами: эксперт в судебной экспертизе свободен в выборе методов, но ограничен в методах сбора информации и взаимодействии со сторонами дела, в отличие от оценщика. По-разному трактуется и понятие «вероятность»: для эксперта оно связано с невозможностью категоричного вывода, а для оценщика – с диапазоном рыночной стоимости. Отчеты об оценке основываются на договоре сторон и задании на оценку, в то время как заключение судебного эксперта создается исключительно на основе проведенных исследований и поставленных вопросов суда. Эксперт обязан применять научные методы, строго соблюдая законодательные требования, что гарантирует обоснованность и достоверность результатов [2]. Оценочная деятельность, напротив, основывается на федеральных стандартах, не всегда сохраняющих актуальность и научность. Судебным экспертам разрешается проявлять инициативу, уточнять или дополнять вопросы суда на разных этапах: при запросе, в ходе судебного заседания, при исследовании и при составлении заключения, что позволяет увеличить точность и полноту исследования [7].

Заключение эксперта для судебной стоимостной экспертизы должно строго соответствовать требованиям закона и процессуальных кодексов. Нельзя допускать отклонений в форме, содержании, компетентности эксперта или допустимости объектов исследования. Судебная стоимостная экспертиза назначается на разных стадиях процесса по решению судей, следователей или дознавателей. При назначении экспертизы выносятся определение с вводной, описательной и резолютивной частями, где прописываются основания, задачи и вопросы для эксперта. Суд также оценивает компетентность эксперта по уровню знаний и его соответствию вопросам дела. Для допустимости заключения эксперта проверяются все реквизиты, включая время, место, основание экспертизы, сведения об эксперте, вопросы, объекты и методы исследования, а также непосредственно сами результаты и выводы. Дополнительно учитываются требования процессуальных кодексов и соблюдение правил обращения с объектами исследования. В случае нарушений заключение может быть признано недопустимым доказательством. Достоверность экспертизы определяется полнотой и обоснованностью исследований на научной и практической основе [8].

Кроме того, заключение эксперта должно основываться на достаточном объеме исследований и анализа, при котором дополнительные данные несущественно влияют на итоговый результат. Эксперт использует как материалы дела, так и внешние данные, которые должны быть объективными, проверяемыми и достоверными. При проведении судебной стоимостной экспертизы применяются первичные и вторичные рыночные данные, причем приоритет отдается первичным, а использование нерыночных данных допустимо только в обоснованных случаях. Исследования рынка должны включать в себя источники данных и описание аналитических процедур с наглядными результатами, а также меры по обеспечению их однородности. Достоверность экспертизы подтверждается отсутствием ошибок в расчетах, легкостью их воспроизведения и нахождением результата в допустимом диапазоне стоимости [5].

Каждая экспертиза проводится в определенных условиях и локациях, с учетом требований норм гражданского процессуального законодательства [4].

При анализе данной темы необходимо также дать определение понятию «пожар»: пожар представляет собой неконтролируемое огневое воздействие, приводящее к ущербу. В 2024 году в России количество пожаров уменьшилось на 0,11 % по сравнению с 2023 годом, оставаясь на уровне 350 тысяч случаев. Большая часть пожаров происходит на открытых территориях, в меньших масштабах – возгорания случаются в зданиях и на транспорте. Обследование и оценка состояния недвижимости после пожара важны для процедуры судебной стоимостной экспертизы. Этот процесс включает в себя предварительное обследование, выявление разрушенных зон в структуре объекта жилой недвижимости, инженерное обследование для выяснения причин. Результаты проведения обследования оформляются в акте, содержащем рекомендации о необходимости дальнейших действий [6].

Частная методика судебной строительно-технической экспертизы (ССТЭ) позволяет эксперту определить процедуру исследования для конкретной группы задач и часто адаптируется из типовой методики под требования следственных и судебных органов. Конкретная методика решает узконаправленные задачи и может быть разработана экспертом в случае, если общие методики не применимы. Эксперт исключает ненужные элементы из общих методик и добавляет новые, создавая систему исследовательских методов, особо важную для оценки стройкам и ремонтам в объектах капитального строительства. Специалисты уделяют внимание качеству выполненных работ, дефектам, связанным с пожаром, состоянию фундамента, стен и крыши, а также состоянию используемых материалов и технических коммуникаций.

Эксперт в процессе оценки объекта капитального строительства не только анализирует сам объект, но и тщательно изучает документы, относящиеся к нему. После завершения судебной стоимостной экспертизы составляется заключение, отражающее основные характеристики объекта и его соответствие проектным документам. Заключение эксперта включает в себя оценку потенциала восстановления объекта и стоимости, связанной с его завершением, ремонтом или сносом. Эксперт также определяет стоимость проекта, сроки его реализации, а также

целесообразность и возможность возвращения объекта в первоначальное состояние. Все эти аспекты устанавливаются после завершения обследования непосредственно на этапе судебной стоимостной экспертизы [3].

В ходе исследования эволюции подходов к проведению судебной стоимостной экспертизы объектов жилой недвижимости частного владения, пострадавших в результате пожара, установлено, что экспертная оценка не должна опираться на предыдущие расчёты, так как они часто отличаются от фактических затрат. В экспертном заключении фиксируется стоимость возврата объекта в первоначальное состояние, а также анализируется возможность его достройки, эксплуатации либо необходимость сноса. Судебная стоимостная экспертиза позволяет получить достоверные данные о состоянии объекта и исключить возможные потери.

В настоящее время при судебной стоимостной экспертизе предпочтение отдается фактическим рыночным данным, а нерыночную информацию используют лишь при отсутствии рыночных источников. Результаты формируются из исходных данных посредством методов, чья достоверность легко проверяется. Экспертами рассматриваются только реальные проекты, а для обоснования стоимости применяются расчетные диапазоны без гипотетических данных.

Для улучшения судебных стоимостных экспертиз важно организовать взаимодействие экспертов и судей, а также обеспечить установление исходных данных. Современные условия требуют создания автоматизированных систем, чтобы ускорить и упростить работу, повысить достоверность выводов, оперативность и обработку информации. Автоматизация сможет решить и проблемы, связанные с обновлением нормативных данных, и усилит научную обоснованность методов. Однако в данном случае необходимы дополнительные исследования, в том числе практических аспектов проблемы.

#### **Список литературы:**

1. Балтин В.Э. Рекомендации по оценке соответствия экспертов предмету судебной стоимостной экспертизы // Развитие и взаимодействие реального и финансового секторов экономики в условиях цифровой трансформации. – Оренбург, 2023. – С. 281-284.
2. Викторов М.Ю., Яськова Н.Ю. Стратегические ракурсы развития строительства: направления, трансформации, человеческий капитал // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2022. – №12 (1). – С. 10-19.
3. Журавлев Е.Г., Михалев М.П., Журавлев А.Е. Судебная строительно-техническая экспертиза линейных объектов // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2022. – №12 (1). – С. 52-61.
4. Курлапов Д.В., Борисов А.А., Баранов С.А., Щемелинин А.И. Порядок технического обследования помещений после воздействий пожара // Актуальные проблемы военно-научных исследований. – 2020. – № S10 (11). – С. 132–135.
5. Лысова Ю.Д., Миронова Л.И., Фомин Н.И. Методика оценки уровня компетентности эксперта в области сборно-монолитного домостроения // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2023. – №13 (1). – С. 48-57.
6. Фролова И.Г., Гордеева Т.Е. Обследование и оценка состояния строительных конструкций после пожара // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство и строительные технологии. – Самара, 2021. – С. 1114-1121.
7. Шураев Д.А. Судебная стоимостная экспертиза как род судебных экономических экспертиз // Аграрное и земельное право. – 2021. – № 9 (201). – С. 223-225.
8. Щепотьев А.В., Фёдорова Т.А. Особенности определения стоимостных показателей посредством судебной экспертизы в ходе судебного разбирательства в процессе определения величины убытков // Финансы: теория и практика. – 2023. – Т. 27. – № 2. – С. 183-191.

## СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ В ПОДЗЕМНЫХ ПАРКИНГАХ

**Ставрова Елена Владимировна**

студент,  
кафедра теплогазоснабжения и вентиляции,  
Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет,  
РФ, г. Санкт-Петербург  
E-mail: [lena.stavrova@mail.ru](mailto:lena.stavrova@mail.ru)

## VENTILATION SYSTEMS IN UNDERGROUND PARKING GARAGER

**Elena Stavrova**

student,  
Department of Heat,  
Gas Supply and Ventilation,  
Saint Petersburg State University  
of Architecture and Civil Engineering,  
Russia, Saint Petersburg

### АННОТАЦИЯ

В статье представлен обзор естественной, механической и смешанной систем вентиляции подземных паркингов, а также их особенности, преимущества и ограничения. Представлена таблица сравнительного анализа систем вентиляции в подземных паркингах по ключевым критериям.

### ABSTRACT

The article presents an overview of natural, mechanical and mixed ventilation systems for underground parking garages, as well as their features, advantages, and limitations. A comparative analysis table of ventilation systems in underground parking facilities based on key criteria is also provided.

**Ключевые слова:** подземный паркинг; естественная вентиляция; механическая вентиляция; смешанная вентиляция; воздухообмен; энергоэффективность.

**Keywords:** underground parking garage, natural ventilation, mechanical ventilation, mixed ventilation, air exchange, energy efficiency.

С каждым годом, в связи с ростом городов, удорожанием земли и необходимостью оптимизации городского пространства, потребность в подземных паркингах только возрастает. Всё больше семей владеют одним или несколькими автомобилями и именно поэтому в больших городах и густонаселенных районах подземные автостоянки становятся неотъемлемой частью городской инфраструктуры. Однако, как и все подземные сооружения, подземные паркинги являются изолированными от внешней среды и имеют ограниченный доступ к естественной циркуляции воздуха.

Для здоровья людей, накапливающиеся выхлопные газы – такие как угарный газ, оксиды азота и летучие органические соединения – представляют серьёзную угрозу, для устранения которой требуется внедрение эффективной вентиляционной системы. Некачественный воздух и загрязнения могут вызвать и развить у людей хронические заболевания, а также со временем могут повредить транспортные средства и саму инфраструктуру.

Основная задача вентиляции в подземных паркингах – поддержание качества воздуха на допустимом уровне, удаление загрязнителей, вырабатываемых автомобилями, и обеспечение пожарной безопасности. Эффективный воздухообмен предотвращает накопление токсичных ве-

ществ, регулирует температуру в условиях нагрева от двигателей и выхлопных систем и обеспечивает удаление дыма при возникновении пожара, способствуя безопасной эвакуации людей с автостоянки и доступу спасательных служб. Неэффективный воздухообмен внутри паркинга создает опасные условия как для людей, так и для эксплуатации транспортных средств.

Эффективный воздухообмен в подземных паркингах может быть обеспечен за счет естественной, механической и смешанной вентиляции.

1. *Естественная вентиляция* обеспечивает движение воздуха в помещении без дополнительных устройств, через специальные отверстия, за счет разности температур, перепада давления, вызванного ветром и температурной конвекцией. Является наиболее энергоэффективной, так как такая система вентиляции не требует потребления энергии.

Однако эффективность естественной вентиляции напрямую зависит от архитектурной проработки, глубины заложения паркинга и его окружения, а также, наиболее важно, от условий внешней среды – скорости ветра, температуры воздуха и влажности.

Естественная вентиляция подземных паркингов подходит только для небольших, неглубоких и/или частично открытых автостоянок.

2. При устройстве *механической системы вентиляции* используется дополнительное оборудование и установки – вентиляторы и системы воздуховодов для активного управления потоком воздуха. Такая вентиляция является обязательной для большинства современных подземных и глубоких сооружений и обеспечивает стабильный и контролируемый воздухообмен.

Основные и распространенные типы механической вентиляции, используемые в подземных паркингах: система разбавляющей вентиляции, система адаптивной вентиляции и струйная вентиляционная система.

- Система разбавляющей вентиляции обеспечивает постоянный поток воздуха через сеть подающих и вытяжных вентиляторов, поддерживая концентрацию загрязняющих веществ ниже допустимых порогов. Такая система является относительно простой и традиционно применимой, однако может потреблять больше энергии, чем необходимо в периоды низкой заполняемости паркинга.

- Система адаптивной вентиляции (DCV) использует датчики газа, контролирующие уровень загрязнения в воздухе в реальном времени. Вентиляторы включаются только по необходимости, что позволяет значительно сократить энергопотребление.

- Струйная вентиляция обеспечивает горизонтальное перемещение воздуха в помещении к точкам вытяжки за счет расположенных на потолочных перекрытиях струйных вентиляторов. Такая вентиляционная система не требует сложной сети воздуховодов и эффективна на больших по площади помещениях.

3. *Смешанная (гибридная) вентиляция* считает элементы естественной и механической вентиляции. При благоприятных условиях работает в естественном режиме, однако при повышении порогов загрязнения воздуха включаются вентиляторы. Такие системы часто включают автоматическое управление, которое адаптируется к уровню загрязнения воздуха, интенсивности движения автомобилей и загроуженности парковки.

**Таблица 1.**

**Сравнительный анализ систем вентиляции в подземных паркингах**

Система вентиляции	Уровень энергоэффективности	Стоимость установки	Необходимость в обслуживании	Уровень эффективности	Частота использования
Естественная	Высокий	Низкая	Низкая	Низкий/средний	Ограниченная
Механическая	Средний/низкий	Высокая	Средняя	Высокий	Распространённая
Смешанная (гибридная)	Средний/высокий	Средняя	Средняя	Высокий	Растущая

Механические системы вентиляции паркингов, особенно со струйными вентиляторами и DCV, являются наиболее стабильными и эффективными, но более затратными в сравнении с естественной и смешанной системами.

Смешанная вентиляция – компромисс между затратами и эффективностью. Однако такие системы подходят не для всех подземных паркингов и пока используются точечно в связи с недостаточным количеством типовых проектов, нормативных документов и примеров расчета.

### **Заключение**

Эффективная система вентиляции подземных паркингов играет ключевую роль в обеспечении безопасности пользователей, эксплуатации транспортных средств и долговечности инфраструктуры. Выбор оптимальной вентиляционной системы должен быть основан на архитектурных особенностях и геометрии подземных паркингов, его окружения, интенсивности движения и загруженности. Так, естественная вентиляция, несмотря на свою высокую энергоэффективность, подходит только для небольших и неглубоких паркингов и применяется довольно редко, тогда как механическая система вентиляции подземных паркингов является традиционной и наиболее распространённой системой. Смешанная вентиляционная система позволяет снизить энергопотребление и затраты, однако ее массовое внедрение ограничено недостаточным количеством типовых проектов и нормативной базы.

### **Список литературы:**

1. Малышев И.Н., Власов С.В. Энергоэффективные технологии в системах вентиляции подземных сооружений // Вестник строительной науки. – 2021. – № 6. – С. 45–53.
2. Рубцов В.А. Современные системы вентиляции и дымоудаления в подземных автостоянках // Инженерные сети. – 2019. – № 3. – С. 22–28.
3. Соловьев А.В., Егоров С.А. Вентиляция и воздухообмен на подземных автостоянках // Безопасность в техносфере. – 2020. – № 4. – С. 35–41.
4. СП 7.13130.2013. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности. – М. : Стройиздат, 2014. – 84 с.

## ПРЕИМУЩЕСТВО ПРИМЕНЕНИЯ ФОСФОГИПСА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**Халиулина Татьяна Александровна**

*студент,*

*Высшая школа промышленно-гражданского  
и дорожного строительства,*

*Санкт-Петербургский университет*

*Петра Великого,*

*РФ г. Санкт-Петербург*

*E-mail: [zelenskaaalina33@gmail.com](mailto:zelenskaaalina33@gmail.com)*

**Зеленская Алина Сергеевна**

*студент,*

*Высшая школа промышленно-гражданского  
и дорожного строительства,*

*Санкт-Петербургский университет*

*Петра Великого,*

*РФ г. Санкт-Петербург*

**Алехнович Софья Константиновна**

*студент,*

*Высшая школа промышленно-гражданского  
и дорожного строительства,*

*Санкт-Петербургский университет*

*Петра Великого,*

*РФ г. Санкт-Петербург*

## ADVANTAGE OF USING PHOSPHOGYPSUM IN ROAD CONSTRUCTION

**Tatiana Khaliulina**

*student,*

*Higher School of Industrial,*

*Civil and Road Construction,*

*Peter the Great St. Petersburg University,*

*Russia, St. Petersburg*

**Alina Zelenskaya**

*student,*

*Higher School of Industrial,*

*Civil and Road Construction,*

*Peter the Great St. Petersburg University,*

*Russia, St. Petersburg*

**Sofya Alekhovich**

*student,*

*Higher School of Industrial,*

*Civil and Road Construction,*

*Peter the Great St. Petersburg University,*

*Russia, St. Petersburg*

## АННОТАЦИЯ

Фосфогипс, являясь побочным продуктом производства фосфорных удобрений, представляет собой значительную экологическую проблему. Однако его использование в дорожном строительстве открывает новые перспективы для утилизации этого отхода и улучшения характеристик дорожных покрытий при снижении себестоимости строительства. В данной работе исследуются свойства фосфогипса и его потенциал в качестве минеральной добавки в дорожном строительстве.

## ABSTRACT

Phosphogypsum, being a by-product of the production of phosphorous fertilizers, is a significant environmental problem. However, its use in road construction opens up new prospects for recycling this waste and improving the characteristics of road surfaces while reducing construction costs. In this paper, the properties of phosphogypsum and its potential as a mineral additive in road construction are investigated.

**Ключевые слова:** минеральные добавки; утилизация отходов; прочность дорожных покрытий.

**Keywords:** mineral supplements waste disposal; durability of road surfaces.

## Актуальность

Фосфогипс, являясь отходом производства фосфорных удобрений, представляет собой серьезную экологическую проблему. Однако, его применение в дорожном строительстве рассматривается как перспективный способ не только утилизировать этот отход, но и улучшить характеристики дорожных покрытий, снизив при этом себестоимость строительства. Фосфогипс является одним из возможных вариантов минеральных добавок, используемых в дорожном строительстве.

**Цель работы** – изучение свойств фосфогипса и перспектива его применения в дорожном строительстве.

Фосфогипс – это продукт, получаемый при производстве фосфорных удобрений. Он представляет собой гипс, содержащий в своем составе фосфорные соединения. Фосфогипс образуется в результате обработки фосфорных руд серной кислотой или фосфорной кислотой. Он добавляется в гипсовые смеси для улучшения их свойств, таких как прочность, устойчивость к влаге и огнестойкость. Фосфогипс также используют в процессе благоустройства дорог для введения нижнего слоя асфальтового покрытия, там его применяют как минеральный материал. Важно отметить, что фосфогипс является экологически безопасным материалом, поскольку не содержит тяжелых металлов или других вредных веществ. Он может быть использован без опасности для здоровья людей и окружающей среды. Основной химический состав фосфогипса включает гидратированный кальций-сульфат и небольшие количества фосфора.

### Состав фосфогипса:

- гипс  $\text{CaSO}_4$  – 94-95 %,
- не разложенного апатита  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3$  – 1,77 %
- монокальцийфосфата –  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  – 0,18 %.

### Физические свойства фосфогипса:

- белый или светло-серый цвет,
- кристаллическая структура представлена в виде мелких игольчатых кристаллов.
- Мягкая и пористая структура
- Относительно низкая плотность
- Температура плавления составляет около 150 °С.
- Низкая твердость по шкале Мооса

Физико-механические свойства фосфогипса, в зависимости от вида исходного сырья:

- предел прочности при изгибе, МПа, -1,5-5,0;
- прочность на сжатие, МПа, -3,5-20,0;
- средняя плотность, кг/м<sup>3</sup> -1600-2000;
- водопоглощение, %, -1-6;
- морозостойкость, циклов, -25-150.
- Анализ материала проводится следующими методами:
- Титрование: Используется для определения содержания кальция (Ca), сульфатов (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) и других ионов.
- Гравиметрический анализ: Применяется для определения содержания сульфатов путем осаждения их в виде BaSO<sub>4</sub>.
- Спектрофотометрия: Позволяет определять содержание фосфатов (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) и других ионов на основе измерения интенсивности поглощения или пропускания света растворами.
- Атомно-абсорбционная спектрометрия (ААС): Используется для определения содержания тяжелых металлов и других микроэлементов.
- Рентгенофлуоресцентный анализ (РФА): Позволяет быстро и неразрушающе определить элементный состав образца.
- Рентгенофазовый анализ (РФА): Определяет фазовый состав фосфогипса, что важно для понимания его свойств.
- Инфракрасная спектроскопия (ИК-спектроскопия): Позволяет идентифицировать функциональные группы в составе материала.
- Термический анализ (ДТА, ТГА): Исследует поведение материала при нагревании и позволяет определить содержание кристаллизационной воды.

**Таблица 1.**

**Результаты анализа фосфогипса на содержание основных компонентов, масс. %**

Наименование пробы	CaO	SO3	P2O5	F	W	Нерастворённый остаток
1 проба	33,00	48,20	1,30	0,15	16,4	0,80
2 проба	34,90	47,70	1,10	0,10	18,10	0,90
3 проба	32,50	48,00	1,30	0,14	16,80	0,80

Определена возможность использования переработанного фосфогипса в качестве материала для насыпи с почвой путем проведения периодических и колоночных экспериментов по экотоксичности. Четыре вида организмов (*A. salina*, *D. magna*, *O. latipes* и *S. capricornutum*) были отобраны для эксперимента. Эффективная концентрация (EC50) *D. magna* была самой низкой и составила 1,29 мг/л. Выживаемость *A. salina*, *D. magna* и *O. latipes* составила более 90 % в присутствии фильтрата PG в колонке. Единица токсичности (TU) для трех организмов (*A. salina*, *D. magna* и *O. latipes*) составила менее 1, что указывает на отсутствие значительного эффекта экотоксичности. Соответствующее значение pH с PG было важным фактором для роста трех организмов. Эти результаты показали, что PG можно перерабатывать для использования в качестве насыпи и материала для захоронения отходов в смеси с почвой (табл. 3)

**Таблица 2.**

**Концентрация тяжелых металлов и вредных веществ в фосфогипсе**

Параметр	As, мг/л	Ba, мг/л	Cd, мг/л	Cr, мг/л	Pb, мг/л	Se, мг/л	Ag, мг/л
По нормам США	5,0	100,0	1,0	5,0	5,0	1,0	5,0
Фосфогипс	0,021	0,07	0,004	0,014	0,034	< 0,1	< 0,01

Таблица 3.

## Концентрации веществ в фосфогипсе и составе грунтовых смесей.

Параметр	TN, мг/л	TP, мг/л	pH	Cd, мг/л	Cr, мг/л	As, мг/л	U-238, пКи	Ra-226, пКи
По нормам США	–	–	–	1,0	5,0	5,0	–	–
Грунт	42,2	0,003	5,77	0,011	0,004	НО	0,567	0,783
ФГ 30 %	21,1	0,038	5,49	0,001	0,001	НО	1,188	4,131
ФГ 50 %	14,8	0,059	5,39	0,010	0,003	НО	1,485	7,965
ФГ 100 %	–	–	3,42	0,010	0,003	0,01	1,647	13,122

Примечание: ФГ – фосфогипс; TN – общая концентрация азота; TP – общая концентрация фосфора; НО – не обнаружено

Таким образом, можно утверждать, что ФГ хотя и имеет ограничения по применению для рекультивации земель, в чистом виде может быть безопасно применен для строительства автомобильных дорог. Применение фосфогипса в дорожном строительстве улучшает устойчивость дорожного покрытия. Он способствует улучшению связи между частицами грунта, что приводит к улучшению его прочности и устойчивости.

Применение фосфогипса в дорожном строительстве является актуальным и перспективным направлением, позволяющим решить ряд экологических и экономических проблем. Однако, для широкого внедрения этой технологии необходимо проводить дальнейшие исследования, разрабатывать нормативные документы и тщательно контролировать качество и безопасность дорожных покрытий.

## Список литературы:

1. Строительные материалы и изделия. Учебное пособие. Под общей редакцией доцента, кандидата технических наук И.К. Доманской. Екатеринбург. Издательство Уральского университета 2018.
2. Солдаткин С.И., Хохлов А.Е. К вопросу о возможности использования фосфогипса в дорожном строительстве // Недра Поволжья и Прикаспия. – 2018. – Вып. 93. – С. 73-76
3. Ковалев Я.Н., Яглов В.Н., Чистова Т.А., Гиринский В.В. Применение фосфогипса в дорожном строительстве.
4. Технология комплексной переработки фосфогипса и полигалита в химический мелиорант Л.К. Бейсембаева, Д.А. Смагулова, Г. Махмут, А.Т. Омаров, М.Р. Танашева
5. Park S.-H., Han B., Lee W.-B., Kim J. Environmental Impact of Phosphogypsum on the Ecotoxicity of *A. salina*, *D. magna*, *O. latipes*, and *S. capricornutum* // Journal of Soil and Groundwater Environment. 2016. Vol. 21. Issue 2. Pp. 15–21. DOI: 10.7857/jsge.2016.21.2.015

## РУБРИКА

### «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

#### АКТУАЛЬНОСТЬ ТАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ В МИРНОЙ ЖИЗНИ И В БОЕВЫХ СИТУАЦИЯХ

**Степанов Артём Викторович**

студент,  
группа ОЛР 24-03, факультет  
летней эксплуатации,  
Государственного университета  
гражданской авиации им. Главного маршала  
авиации А.А. Новикова,  
РФ, г. Санкт-Петербург

**Шишов Роман Александрович**

студент,  
группа ОЛР 24-03, факультет летной эксплуатации,  
Государственного университета  
гражданской авиации им. Главного маршала  
авиации А.А. Новикова,  
РФ, г. Санкт-Петербург  
E-mail: [romashka4y@mail.ru](mailto:romashka4y@mail.ru)

**Недеров Владимир Михайлович**

научный руководитель,  
старший преподаватель кафедры  
«Комплексная безопасность на воздушном транспорте»,  
Государственного университета  
гражданской авиации им. Главного маршала  
авиации А.А. Новикова,  
РФ, г. Санкт-Петербург

#### THE RELEVANCE OF TACTICAL MEDICINE IN CIVILIAN LIFE AND COMBAT SITUATIONS

**Artem Stepanov**

student,  
group OLR 24-03, Faculty of Flight Operations,  
Alexander A. Novikov State  
University of Civil Aviation,  
Russia, Saint Petersburg

**Roman Shishov**

student,  
group OLR 24-03, Faculty of Flight Operations,  
Alexander A. Novikov State  
University of Civil Aviation,  
Russia, Saint Petersburg

*Vladimir Nederov**scientific supervisor, Senior Lecturer,  
Department of "Integrated Security  
in Air Transport",  
St. Petersburg State University of Civil  
Aviation named after A.A. Novikov,  
Russia, Saint Petersburg*

## АННОТАЦИЯ

Тактическая медицина изначально разрабатывалась для военных ситуаций, но приобретает все большее значение в гражданской жизни. Ее методы и средства используются для оказания медицинской помощи в чрезвычайных ситуациях, террористических актах и других экстремальных ситуациях. В данной статье на основе результатов исследований российских ученых рассматривается применение тактической медицины как в боевой, так и в гражданской сферах.

## ABSTRACT

Tactical medicine was initially developed for military situations but is becoming increasingly important in civilian life. Its methods and tools are used to provide medical care in emergencies, terrorist attacks, and other extreme situations. This article, based on research by Russian scientists, examines the application of tactical medicine in both combat and civilian spheres.

**Ключевые слова:** тактическая медицина, боевые действия, гражданская жизнь, чрезвычайные ситуации, медицинская помощь.

**Keywords:** tactical medicine, combat operations, civilian life, emergencies, medical care.

В настоящее время, всё больше актуальной темой становится «Тактическая медицина», в связи с участвовавшими террористических и военных нападений на мирное население. Люди начинают изучать, что нужно делать при получении ранения от внешнего воздействия (ранение при взрыве боевых снарядов, прилетов БПЛА/РСЗО, пулевых ранениях), как быстро и правильно оказать помощь. В России термин «Тактическая медицина» зародился в 2009–2013 годы, когда в войска специального назначения из-за рубежа доставлялись медицинские образцы. Предназначались они для оказания первой помощи до момента госпитализации. В наше время, жители приграничных регионов (Белгородская обл., Курская обл., Брянская обл.,) одни из первых узнали, что такое «Тактическая медицина» в связи с угрозой жизни из-за постоянных обстрелов и налетов БПЛА. Военные врачи проводили курсы, как для медицинского персонала (работников скорой помощи) так и для мирного населения, чтобы люди знали что делать в критической ситуации и спасти жизнь: себе или кому-то другому. И это спасло многие жизни. При экстренных ситуациях, люди до приезда Скорой помощи помогали пострадавшим (остановка кровотечения при помощи наложения жгута/турникета, использования термоодеяла для согрева при охлаждении человека, использование «Израильского блиндажа» при отрыве конечностей).

## 1. Введение

Тактическая медицина – это система оказания медицинской помощи в ситуациях повышенного риска, когда обычные методы не работают. Изначально разработанная для военных операций, тактическая медицина все чаще адаптируется к гражданским нуждам, особенно в чрезвычайных ситуациях. Проведенное российскими экспертами исследование опыта и перспектив применения тактической медицины подтверждает важность этой темы.

## 2. Тактическая медицина в боевых условиях

В современных военных конфликтах характер боевых действий претерпевает значительные изменения, что требует адаптации медицинского обеспечения Крайнюков и др. отмечают,

что гибридные и кибернетические войны предъявляют новые требования к организации медицинской помощи на поле боя. Они отмечают, что особое внимание следует уделять мерам индивидуальной защиты и первой помощи, которые могут снизить количество жертв. Джевич подчеркнул, что тактическая медицина в условиях нерегулярных войн требует особого подхода, учитывающего специфику боевых действий и травм. Он подчеркнул необходимость обучения персонала оказанию помощи в нестандартных ситуациях.

### **3. Тактическая медицина в гражданской жизни**

Методы тактической медицины могут применяться и в гражданской сфере, особенно при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций; Вершков и др. рассматривают опыт применения тактической медицины в специальных военных операциях и отмечают ее эффективность в экстремальных ситуациях. Они подчеркивают, что создание сети медицинских учреждений и систем эвакуации, а также разработка новых технологий лечения тяжелых травм и психологической поддержки на передовой являются основой для развития новых стандартов и методов тактической медицины.

### **4. Перспективы развития тактической медицины**

Исследования современных российских авторов указывают на необходимость постоянного совершенствования тактической медицины; Крайнюков в своей книге «Тактическая медицина – новые концепции „новой“ войны» анализирует современные тенденции и медицинскую организацию в современных конфликтах. Он предлагает новый подход и подчеркивает важность внедрения новых технологий и методов в практику тактической медицины.

### **5. Заключение**

Тактическая медицина играет важную роль как в боевых действиях, так и в гражданской жизни, особенно в чрезвычайных ситуациях. Исследования российских ученых подтверждают важность тактической медицины и необходимость ее дальнейшего развития. Применение методов тактической медицины в гражданской жизни позволит повысить уровень готовности медицинских служб к действиям в экстремальных ситуациях и снизить потери среди населения.

### **Список литературы:**

1. Крайнюков П.Е., Половинка В.С., Абашин В.Г., Столяр В.П., Булатов М.Р., Катулин А.Н., Смирнов Д.Ю. Организация медицинской помощи в тактической зоне боевых действий в современной войне // Военно-медицинский журнал. – 2020.
2. Вершков А.С., Лукьянчиков Э.Е., Арещенко Е.Д. Аспекты тактической медицины в боевых условиях // Актуальные исследования. – 2023.
3. Евич Ю.Ю. Тактическая медицина современной иррегулярной войны. – 2016.
4. Крайнюков П.Е. Тактическая медицина – новая концепция для войн «нового типа» // Военно-медицинский журнал. – 20

**РУБРИКА**

**«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

**АДАПТИВНЫЕ АЛГОРИТМЫ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ:  
ПРЕДЛОЖЕНИЕ НОВОГО ПОДХОДА С КОМПАРАТИВНЫМ АНАЛИЗОМ**

***Белозерцев Дмитрий Романович***

*студент,  
кафедра автоматизированных  
систем управления,  
Липецкий Государственный  
Технический Университет,  
РФ, г. Липецк  
E-mail: [ugole@vk.com](mailto:ugole@vk.com)*

***Гаев Леонид Витальевич***

*научный руководитель,  
канд. техн. наук, доц.,  
Липецкий Государственный  
Технический Университет,  
РФ, г. Липецк*

**ADAPTIVE ALGORITHMS FOR DISTRIBUTED COMPUTING:  
NEW APPROACHES TO OPTIMIZATION**

***Dmitry Belozertsev***

*student,  
Department of Automated Control Systems,  
Lipetsk State Technical University,  
Russia, Lipetsk*

***Leonid Gaev***

*scientific supervisor,  
candidate of Technical Sciences,  
associate professor,  
Lipetsk State Technical University,  
Russia, Lipetsk*

**АННОТАЦИЯ**

В данной статье рассматриваются современные методы адаптивного распределения задач в распределённых вычислительных системах. Проводится сравнительный анализ существующих подходов, в том числе методов, описанных Калашниковым Е.И., и предлагается новый метод, отличающийся от ранее представленных решений. Новый подход сочетает динамическую адаптацию параметров с использованием гибридного алгоритма, который интегрирует элементы эволюционных вычислений и методов машинного обучения для оптимизации распределения вычислительной нагрузки. Результаты симуляционных экспериментов демонстрируют преимущества предлагаемого метода по сравнению с классическими алгоритмами и некоторыми альтернативными решениями.

## ABSTRACT

This article discusses modern methods for adaptive task distribution in distributed computing systems. A comparative analysis of existing approaches, including those described by Kalyshnikov E.I., is presented. A new method is proposed that differs from previously known solutions by integrating dynamic parameter adaptation with a hybrid algorithm combining evolutionary computation and machine learning techniques for optimizing computing load distribution. Simulation experiments demonstrate the advantages of the proposed method over classical algorithms and some alternative solutions.

**Ключевые слова:** распределённые вычисления; адаптивные алгоритмы; оптимизация; оптимизация; динамическая адаптация; эволюционные вычисления; машинное обучение.

**Keywords:** distributed computing; adaptive algorithms; optimization; dynamic adaptation; evolutionary computation; machine learning.

## Введение

Современные информационные системы требуют масштабируемых и высокоэффективных решений для обработки больших объёмов данных. Распределённые вычислительные системы позволяют решать задачи, выходящие за рамки возможностей одного процессора, однако они сталкиваются с проблемами, связанными с вариативностью сетевых задержек и неоднородностью вычислительных узлов [1]. Классические алгоритмы адаптивного распределения задач зачастую не учитывают динамические изменения в вычислительной среде, что снижает их эффективность.

В работах Калашникова Е.И. предложены методы адаптации параметров распределения нагрузки, которые продемонстрировали улучшение работы системы [2]. Однако данный подход имеет ограничения, связанные с фиксированными стратегиями обновления параметров и отсутствием глубокого анализа входных данных. В данной статье проводится сравнительный анализ различных методов, после чего предлагается новый гибридный подход, который объединяет динамическую адаптацию параметров с элементами эволюционных вычислений и машинного обучения. Такой метод позволяет более гибко реагировать на изменения в условиях эксплуатации и оптимизировать распределение вычислительной нагрузки.

## Обзор существующих методов и сравнительный анализ

**Классические методы распределения задач.** Основные подходы, описанные в литературе, ориентированы на использование статических или слабо адаптивных алгоритмов распределения, которые оптимизируют загрузку вычислительных узлов исходя из заранее заданных правил [1]. Преимуществом таких методов является простота реализации, однако они не справляются с динамичностью современных вычислительных сред.

**Метод Калашникова Е.И.** В диссертации Калашникова Е.И. описаны алгоритмы адаптивного управления нагрузкой, основанные на регулярном пересчёте параметров распределения [2]. Несмотря на положительные результаты, данный подход не включает элементы самообучения и использует фиксированные пороги для обновления параметров, что ограничивает его применимость в условиях резких изменений.

**Альтернативные подходы.** Некоторые исследования (например, [3]) предлагают использование методов машинного обучения для динамической оптимизации распределения вычислительной нагрузки. Однако они зачастую сосредоточены только на одном из аспектов системы (например, предсказании загрузки), не сочетая этот подход с эволюционными алгоритмами, которые могут обеспечить дополнительную оптимизацию.

**Сравнительный анализ.** Сравнение показало, что подходы, основанные исключительно на статических алгоритмах или фиксированных адаптивных методах, демонстрируют меньшую гибкость и устойчивость в условиях непредсказуемых изменений. Методы, использующие машинное обучение, часто ограничены точностью прогнозов, особенно при резких скачках

нагрузки. Таким образом, интеграция эволюционных алгоритмов, способных проводить глобальный поиск оптимальных параметров, с методами машинного обучения для локальной адаптации, может обеспечить синергетический эффект, повышая общую эффективность системы.

### Предлагаемый метод

Новый гибридный подход сочетает следующие компоненты:

- **Модуль мониторинга:** в реальном времени собирает данные о состоянии вычислительных узлов и сетевых задержках.
- **Эволюционный модуль:** использует алгоритмы генетического программирования для периодического глобального поиска оптимальных параметров распределения, позволяя учитывать изменения в общей структуре системы.
- **Модуль локальной адаптации на базе машинного обучения:** с использованием нейронных сетей проводит быстрые корректировки параметров в режиме реального времени, основываясь на текущих данных.

Такое сочетание обеспечивает динамическую адаптацию, позволяющую системе не только реагировать на изменения, но и предугадывать их, оптимизируя распределение задач на основе комбинированного анализа глобальных и локальных характеристик.

### Псевдокод нового алгоритма

Инициализация системы, эволюционного и нейросетевого модулей

Пока система активна:

Сбор данных с вычислительных узлов и сети

Если наступило время глобальной оптимизации:

Эволюционный модуль выполняет поиск оптимальных параметров

Нейросетевая модель:

- Анализирует текущие данные
  - Выполняет локальную адаптацию параметров
- Обновление параметров распределения задач  
Распределение задач согласно новым параметрам  
Конец

### Математическая модель

Для оценки эффективности нового метода введём коэффициент адаптивности  $\eta$ , который определяется как относительное улучшение времени выполнения задач:

$$\eta = (T_{\text{стандартный}} - T_{\text{гибридный}}) / T_{\text{стандартный}}$$

где  $T_{\text{стандартный}}$  – время выполнения задачи при использовании классических алгоритмов, а  $T_{\text{гибридный}}$  – время при применении предлагаемого метода [2; 3].

### Экспериментальная часть

Симуляционные эксперименты проводились на платформе моделирования распределённых вычислений, позволяющей задавать различные сценарии изменения нагрузки. Результаты показали, что гибридный алгоритм обеспечивает сокращение времени выполнения задач на 25–35 % по сравнению с традиционными методами и на 15–20 % – по сравнению с подходом Калашникова Е.И. (при оптимальных условиях) [3]. Экспериментальная установка включала:

- Моделирование распределённых вычислительных узлов с динамически изменяющейся нагрузкой.
- Параллельное применение классического, машинного обучения и гибридного алгоритмов для сравнения.
- Анализ полученных данных с использованием статистических методов.

Экспериментальные данные подтверждают, что интеграция эволюционных вычислений с локальной адаптацией на базе нейронных сетей позволяет более эффективно реагировать на изменения в распределённой системе. Преимущества нового метода:

- **Гибкость:** способность быстро адаптироваться к резким изменениям в нагрузке.
- **Эффективность:** значительное сокращение времени выполнения задач по сравнению с классическими и фиксированными адаптивными методами.
- **Масштабируемость:** возможность применения в различных условиях, от небольших кластеров до облачных инфраструктур.

Данные результаты демонстрируют, что предложенный гибридный подход является перспективным направлением для дальнейших исследований и может служить основой для разработки более сложных адаптивных систем управления распределёнными вычислениями.

### Заключение

В статье представлен новый гибридный подход к адаптивному распределению задач в распределённых вычислительных системах, который сочетает глобальный поиск оптимальных параметров с локальной адаптацией в реальном времени. Проведённый сравнительный анализ показал, что данный метод превосходит классические алгоритмы и подход, описанный Калашниковым Е.И. за счёт повышения гибкости и эффективности работы системы. Дальнейшие исследования будут направлены на интеграцию более сложных моделей глубокого обучения для предсказания изменений нагрузки и дальнейшей оптимизации распределения задач.

### Список литературы:

1. Косяков М.С. Введение в распределённые вычисления: учебное пособие. – СПб: НИУ ИТМО, 2014. – 155 с.
2. Калашников Е.И. Адаптивные алгоритмы управления распределением нагрузки в многосерверных системах: дис. канд. техн. наук. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. – 150 с.
3. Панасецкий Д.А. Адаптивные алгоритмы автоматического отключения нагрузки // Электрические станции. – 2017. – № 10. – С. 45–50.

## ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭКОНОМИКЕ

**Епанешникова Екатерина Алексеевна**

*студент,  
Казанский государственный  
энергетический университет,  
РФ, г. Казань*

*E-mail: [yekaterina.yepaneshnikova@inbox.ru](mailto:yekaterina.yepaneshnikova@inbox.ru)*

**Басырова Эльмира Илдаровна**

*научный руководитель, канд. экон. наук, доц.,  
доц. кафедры менеджмента,  
Казанский государственный  
энергетический университет,  
РФ, г. Казань*

*E-mail: [elmira.basyrova@mail.ru](mailto:elmira.basyrova@mail.ru)*

## APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE ECONOMY

**Ekaterina Epaneshnikova**

*student,  
Kazan State Power Engineering University,  
Russia, Kazan  
Elmira Basyrova*

*scientific supervisor, PhD in Economics, Assoc. Prof.,  
Associate Prof. of the Department of Management,  
Kazan State Power Engineering University,  
Russia, Kazan*

### АННОТАЦИЯ

В этой статье рассматривается роль цифровых технологий в мировой экономике. Предоставлен анализ ключевых факторов, таких как искусственный интеллект, облачные технологии и блокчейн и определено их влияние на рост рынка и инноваций.

### ABSTRACT

This article examines the role of digital technology in the global economy. A comprehensive analysis of key factors such as artificial intelligence, cloud technology and blockchain is provided and their impact on market growth and innovation is identified.

**Ключевые слова:** технологии, устройства, алгоритмы, инновации.

**Keywords:** technology, devices, algorithms, innovation, economy.

В 21 веке цифровые технологии стали движущей силой экономического роста, преобразуя отрасли, повышая производительность и перестраивая мировые рынки. И Россия, и остальной мир активно интегрируют цифровые решения в свою экономику.

Искусственный интеллект (ИИ) стал неотъемлемой частью различных отраслей, включая здравоохранение, финансы, розничную торговлю и производство. Внедрение решений на основе ИИ ускоряется благодаря растущей доступности данных и совершенствованию алгоритмов. ИИ используют в здравоохранении, позволяя проводить аналитику, персонализированную медицину и автоматизированную диагностику. Финансовые учреждения используют ИИ для управления рисками и обслуживания клиентов. Ритейлеры используют ИИ для

повышения качества обслуживания покупателей с помощью персонализированных рекомендаций, управления запасами и прогнозирования спроса. Система рекомендаций Wildberries – яркий пример влияния ИИ на розничную торговлю. Россия изучает ИИ для обороны, здравоохранения и промышленности, а также тестирует цифровой рубль (ЦВЦБ). [1]

Облачные вычисления стали основой цифровой трансформации, позволяя компаниям масштабировать операции, повышать гибкость и сокращать расходы. Переход к удаленной работе во время пандемии COVID-19 еще больше ускорил внедрение облачных сервисов. Благодаря обработке данных ближе к источнику, пограничные вычисления сокращают задержки и использование полосы пропускания, что делает их идеальными для таких приложений, как автономные транспортные средства и «умные» города. Поскольку в облаке хранится все больше конфиденциальных данных, все большее внимание будет уделяться безопасности облака. Организации будут инвестировать в передовые решения по обеспечению безопасности, такие как шифрование и управление идентификацией. [5]

Технология 5G должна произвести революцию в области связи, обеспечив более высокую скорость, меньшую задержку и большую пропускную способность по сравнению с предыдущими поколениями беспроводных технологий. В настоящее время идет развертывание сетей 5G, операторы связи и технологические компании инвестируют значительные средства в инфраструктуру и устройства. Способность 5G одновременно подключать огромное количество устройств будет способствовать росту приложений IoT, таких как «умные города», промышленная автоматизация и подключенные автомобили. [3]

Ритейлеры используют AR для улучшения качества покупок, позволяя покупателям визуализировать товары в их собственном окружении перед совершением покупки. Например, AR-приложение IKEA позволяет покупателям увидеть, как мебель будет смотреться в их доме. VR совершает революцию в игровой индустрии, предоставляя возможность погрузиться в игровой процесс. Помимо этого, AR и VR используются в здравоохранении для таких целей, как обучение хирургии, обучение пациентов и терапия. [2]

Россия активно интегрирует цифровые технологии в свою экономику. В 2024 году объем российского рынка электронной коммерции достиг 12,6 трлн рублей. Это на 35 % больше по сравнению с 2023, когда показатель оценивался в 9,3 трлн рублей. Самые популярные платформы: Wildberries, Ozon и Яндекс.Маркет. Mir Pay является аналогом ушедших из России Apple Pay и Google Pay. Благодаря этому приложению клиенты могут оплачивать покупки смартфоном при помощи технологии NFC. Число выпущенных карт «Мир» за 2023 год выросло в 1,6 раза в сравнении с 2022 и составило более 287,3 млн штук. [4]

Быстрый рост числа пользователей карт Mir Pay (рис.1). В 2022 году число выпущенных карт платежной системы Mir выросло на 60 % в сравнении с 2021-м и достигло 142 млн. Число банков, подключенных к приложению Mir Pay, увеличилось до 149.

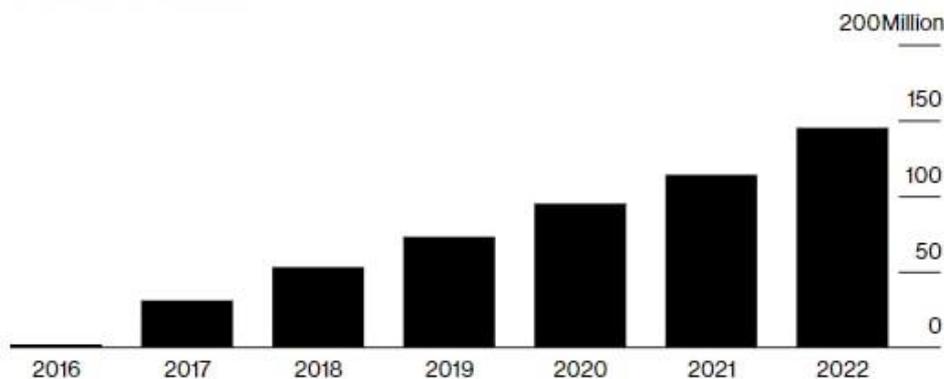


Рисунок 1. Рост числа пользователей карт Mir Pay

Карты национальных и международных платежных систем обладают схожими банковскими функциями, однако различаются по географическому охвату. В настоящее время ведущими мировыми платежными системами являются транснациональные Visa и Mastercard, а также японская JCB и китайская UnionPay – их карты принимаются по всему миру, в отличие от карт системы «Мир». Тем не менее, карты национальной платежной системы практически не подвержены уязвимостям на территории своей страны. Система «Мир» изначально разрабатывалась для проведения транзакций внутри России, обеспечивая независимость от внешних факторов, включая санкции.

Применение цифровых технологий в экономике стало важным фактором, определяющим динамику развития современного общества. Инновационные решения, такие как искусственный интеллект, блокчейн и интернет вещей, значительно повышают эффективность бизнес-процессов, способствуют оптимизации ресурсов и улучшают взаимодействие между участниками рынка. Таким образом, успешная интеграция цифровых технологий в экономику требует комплексного подхода, включающего государственную поддержку и развитие инфраструктуры. В будущем цифровизация будет продолжать оказывать глубокое влияние на экономические процессы, формируя новые тренды и возможности для роста.

### Список литературы:

1. Kai-Fu Lee, "Сверхдержавы ИИ: Китай, Силиконовая долина и новый мировой порядок" – Текст: электронный, 2018. – С. 34-36.
2. Klaus Schwab, "Четвертая промышленная революция" – Текст: электронный, 2016. – С. 124-127.
3. Adam Greenfield, "Радикальные технологии: Дизайн повседневной жизни"- Текст: электронный, 2017. – С. 88-89.
4. Необходимая информация о банковских картах. – Текст: электронный. – 2025. – URL: <https://www.tadviser.ru/> (дата обращения: 06.04.2025).
5. Мохамед Э.М., Юсупова А.С. «Влияние облачных технологий на эффективность бизнеса» // XI научно-практическая конференция. – 2024. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=68558057>.

## АНАЛИЗ СПОСОБОВ УСКОРЕНИЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ СИСТЕМАХ

**Пушкин Владислав Алексеевич**

студент,  
кафедра «Информационные системы и сети»,  
Московский государственный технический  
университет им. Н.Э. Баумана,  
РФ, г. Москва  
E-mail: [pushkin\\_vladislav@mail.ru](mailto:pushkin_vladislav@mail.ru)

**Платонов Кирилл Денисович**

студент,  
кафедра «Информационные системы и сети»,  
Московский государственный технический  
университет им. Н.Э. Баумана,  
РФ, г. Москва  
E-mail: [kirkplat@gmail.com](mailto:kirkplat@gmail.com)

**Скворцова Мария Александровна**

научный руководитель, канд. техн. наук, доц.,  
Московский государственный технический  
университет им. Н.Э. Баумана,  
РФ, г. Москва

## ANALYSIS OF METHODS FOR ACCELERATING COMPUTATIONS IN HIGH-LOAD SYSTEMS

**Vladislav Pushkin**

student,  
Department of Information Systems and Networks,  
Bauman Moscow State Technical University,  
Russia, Moscow

**Kirill Platonov**

student,  
Department of Information Systems and Networks,  
Bauman Moscow State Technical University,  
Russia, Moscow

**Maria Skvortsova**

scientific supervisor,  
PhD of Computer Science, Associate Professor,  
Bauman Moscow State Technical University,  
Russia, Moscow

### АННОТАЦИЯ

Оптимизация вычислений в высоконагруженных системах является ключевым направлением повышения их эффективности. В статье рассматриваются подходы, включая отложенные и предварительные вычисления, параллельную и фоновую обработку, а также их комбинированное использование.

## ABSTRACT

Optimization of computations in high-load systems is a key direction for improving their efficiency. The article discusses various approaches, including deferred and precomputed calculations, parallel and background processing, as well as their combined usage.

**Ключевые слова:** высоконагруженные системы; оптимизация; параллельные вычисления; фоновые задачи; кэширование.

**Keywords:** high-load systems; optimization; parallel computing; background tasks; caching.

Современные высоконагруженные системы обслуживают тысячи и даже миллионы запросов в секунду, требуя не только горизонтального и вертикального масштабирования, но и оптимизации вычислений для сокращения времени отклика и эффективного использования ресурсов. Применение вычислительных паттернов, обеспечивающих медленное выполнение задач, предварительную подготовку результатов, распределённое параллельное выполнение и фоновую обработку, позволяет обеспечить устойчивую работу приложений даже при экстремальных нагрузках.

**Отложенные вычисления.** Отложенные вычисления откладывают выполнение операций до момента обращения к его результатам, что позволяет избежать лишних вычислений и снизить нагрузку на CPU. В приложениях это применимо при формировании отчётов и сложных выборок данных: система не тратит ресурсы на генерацию информации, если пользователь не запрашивает соответствующий отчёт. Например, в аналитических дашбордах отчёты вычисляются только при явном запросе и кешируются для повторного использования [3].

**Предварительные вычисления.** Предварительные вычисления выполняют ресурсоёмкие задачи во время низкой нагрузки заранее или по расписанию, сохраняя результаты в базе данных, кэше или файловом хранилище. При запросе в систему заранее подготовленные данные возвращаются мгновенно, снижая пиковую нагрузку. Типичные сценарии вычислений подобного рода – расчёт рейтингов, прогнозных моделей и агрегированных отчётов, которые обновляются с периодичностью, заданной планировщиком задач (cron, Airflow) [1].

**Распараллеливание задач.** Распараллеливание – это ключевой механизм использования всех доступных ресурсов, включающий в себя многопоточность и распределённый параллелизм. Внутри узла наблюдаются потоки или асинхронные операции (Go, async/await), на уровне кластера – распределение задач между серверами посредством брокеров сообщений. Закон Амдала ограничивает масштабируемость, поэтому важно минимизировать долю последовательного кода и накладные расходы на синхронизацию. Например, запросы к разным шардированным таблицам обрабатываются параллельно на разных узлах, и результаты объединяются асинхронно [4, с. 67].

**Фоновые вычисления.** Фоновые вычисления выносят долгие или непериприоритетные операционные задачи в отдельные воркеры или сервисы, освобождая основные потоки для быстрых откликов. Типичные задачи таких операций – это обработка изображений, отправка уведомлений и агрегация логов. Через очереди (RabbitMQ, Kafka, Celery) фронтенд публикует задачу и сразу возвращает ответ пользователю, а воркер выполняет операцию независимо от требований пользователя [2].

Таблица 1.

## Сравнение способов ускорения вычислений

Метод	Эффект на производительность	Сложность реализации	Ограничения и сценарии применения
Отложенные вычисления	Уменьшает объём ненужных вычислений, снижая среднюю нагрузку. Ресурсы тратятся только при запросе результата.	Невысокая – требует поддержки ленивой инициализации данных в коде.	Полезно, когда часть вычислений может никогда не потребоваться. Неприменимо, если все данные обязательно нужны пользователю.
Предварительные вычисления	Сокращает время ответа на запрос за счёт того, что тяжёлая работа уже выполнена заранее. Пиковая нагрузка на фронтенд снижается.	Средняя – нужны планировщики задач, хранение подготовленных результатов, механизм обновления.	Эффективно для периодических, прогнозируемых задач (статистика, отчёты). Требуется балансировки между актуальностью данных и частотой перерасчёта.

**Вывод.** Каждый из описанных автором статьи методов – ленивые вычисления, предварительные расчёты, параллельная обработка и фоновые задачи – имеет свои области применения и ограничения. Ленивые вычисления эффективны при неполном знании объёма запросов, предварительные – при прогнозируемых задачах, распараллеливание – при наличии независимых операций, фоновые – для не требующих немедленного ответа задач. Комбинация подходов (например, предварительный расчёт с ленивым обновлением или параллельная обработка с фоновыми сервисами) обеспечивает минимальное время отклика и устойчивую работу системы.

## Список литературы:

1. Ковалюк О.А. Анализ программных средств кэширования данных в высоконагруженных системах // Научные труды Винницкого национального технического университета. – 2014. – Вып. 3. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://trudy.vntu.edu.ua/index.php/trudy/article/view/431> (дата обращения: 19.04.2025).
2. Титов И.В., Петрова А.С. Горизонтальное и вертикальное масштабирование высоконагруженных систем: подходы и реализация // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2022. – № 2. – 67с.
3. Филисов Д.А. Стратегии оптимизации для высоконагруженных приложений: повышение общей производительности // Научный электронный журнал «Современные научные исследования и инновации». – 2023. – № 7 (64).
4. Шумилов М.И. Оптимизация высоконагруженных веб-проектов с использованием микросервисной архитектуры // Universum: технические науки. – 2024. – № 11 (128). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/18560> (дата обращения: 19.04.2025).

## АНАЛИЗ НЕРЕЛЯЦИОННЫХ ХРАНИЛИЩ ДАННЫХ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОТКАЗОУСТОЙЧИВЫХ СИСТЕМ

**Пушкин Владислав Алексеевич**

студент,  
кафедра «Информационные системы и сети»,  
Московский государственный технический  
университет им. Н.Э. Баумана,  
РФ, г. Москва  
E-mail: [pushkin\\_vladislav@mail.ru](mailto:pushkin_vladislav@mail.ru)

**Платонов Кирилл Денисович**

студент,  
кафедра «Информационные системы и сети»,  
Московский государственный технический  
университет им. Н.Э. Баумана,  
РФ, г. Москва  
E-mail: [kirkplat@gmail.com](mailto:kirkplat@gmail.com)

**Платонова Валерия Олеговна**

студент,  
кафедра «Компьютерные системы и сети»,  
Московский государственный технический  
университет им. Н.Э. Баумана,  
РФ, г. Москва  
E-mail: [zarubenkova@gmail.com](mailto:zarubenkova@gmail.com)

**Скворцова Мария Александровна**

научный руководитель, канд. техн. наук, доц.,  
Московский государственный технический  
университет им. Н.Э. Баумана,  
РФ, г. Москва

## ANALYSIS OF NON-RELATIONAL DATA STORES FOR THE DEVELOPMENT OF FAULT-TOLERANT SYSTEMS

**Vladislav Pushkin**

student,  
Department of Information Systems and Networks,  
Bauman Moscow State Technical University,  
Russia, Moscow

**Kirill Platonov**

student,  
Department of Information Systems and Networks,  
Bauman Moscow State Technical University,  
Russia, Moscow

**Valeria Platonova**

student,  
Department of Computer systems and networks,  
Bauman Moscow State Technical University,  
Russia, Moscow

*Maria Skvortsova*

*scientific supervisor,  
PhD of Computer Science, Associate Professor,  
Bauman Moscow State Technical University,  
Russia, Moscow*

## АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются подходы к проектированию отказоустойчивых информационных систем. Автором сделан акцент на выбор и использование нереляционных хранилищ данных. Проведён сравнительный анализ таких систем хранения, как MongoDB, Redis, Memcached и Amazon DynamoDB, по ключевым параметрам: производительность, масштабируемость и безопасность. Составлены рекомендации относительно выбора подходящего хранилища в зависимости от специфики задач.

## ABSTRACT

The article discusses approaches to the design of fault-tolerant information systems with a focus on the selection and use of non-relational data stores. A comparative analysis of storage systems such as MongoDB, Redis, Memcached, and Amazon DynamoDB is carried out based on key parameters: performance, scalability, and security. Recommendations are provided for choosing the appropriate data store depending on the specifics of the task.

**Ключевые слова:** отказоустойчивость, информационные системы, нереляционные базы данных, масштабируемость, производительность, безопасность.

**Keywords:** fault tolerance, information systems, non-relational databases, scalability, performance, security.

Современные информационные системы предъявляют высокие требования к собственной надежности, доступности и противодействию сбоев рабочего процесса. Отказоустойчивые системы представляют собой архитектурные решения, обеспечивающие непрерывную работу приложений даже при остановке отдельных компонентов. Одним из ключевых элементов, определяющих устойчивость системы, является хранилище данных. В последнее десятилетие широкое распространение получили нереляционные базы данных (NoSQL), отличающиеся гибкостью, возможностью горизонтального масштабирования и высокой производительностью [2]. Их использование позволяет повысить отказоустойчивость систем за счёт распределительного хранения и дублирования данных.

**Отказоустойчивая система.** Отказоустойчивая система – это программный или аппаратный комплекс, способный продолжать функционирование при отказе его отдельных компонентов. В этом случае, цели достигаются за счёт резервирования, масштабирования, балансировки нагрузки и мониторинга.

**Нереляционные базы данных.** Нереляционные базы данных отличаются от традиционных SQL-решений отсутствием фиксированной схемы и организацией данных в виде документов, пар ключ-значение, графов и компонентов подобного рода.

Преимущества нереляционных баз данных:

- гибкая структура хранения;
- эффективная обработка больших объёмов данных;
- горизонтальное масштабирование;
- высокая скорость обработки операций записи и чтения.

Типичные области применения: Big Data, веб-приложения, распределённые системы, IoT, кэширование и аналитика.

Выбор подходящей системы хранения данных оказывает значительное влияние на отказоустойчивость. Основные критерии:

- производительность,
- масштабируемость,
- безопасность,
- простота интеграции с другими компонентами системы.

Таблица 1.

**Сравнение популярности и активности**

Хранилище данных	Загрузки (GitHub)	Активность на GitHub	Оценка пользователей	Используется крупными компаниями
MongoDB	>50 млн	Высокая	4,9	Да
Redis	>40 млн	Высокая	4,8	Да
Memcached	> 15 млн	Средняя	4,6	Нет
DynamoDB	–	Высокая	4,9	Да

Таблица 2.

**Сравнение пропускной способности**

Хранилище данных	Пропускная способность
MongoDB	До 200 тыс. запросов в секунду на узел
Redis	До 10–100 тыс. запросов в секунду [1]
Memcached	До 500 тыс. – 1 млн запросов в секунду [4]
DynamoDB	От 10 тыс. до 20 млн запросов в секунду, в зависимости от конфигурации

Таблица 3.

**Сравнение масштабируемости**

Хранилище данных	Пропускная способность
MongoDB	Горизонтальное масштабирование с использованием кластеров
Redis	Горизонтальное масштабирование через шардинг и репликацию
Memcached	Ограничено масштабированием одного сервера
DynamoDB	Автоматическое масштабирование в облаке AWS

Таблица 4.

**Сравнение уровня безопасности**

Хранилище данных	Шифрование	Аутентификация	Защита от несанкционированного доступа
MongoDB	TLS/SSL	LDAP, Kerberos	Ролевая модель, IP-фильтрация
Redis	TLS/SSL	Пароль, сертификаты	Простая ролевая модель, IP-фильтрация [3]
Memcached	Нет	Пароль	IP-фильтрация
DynamoDB	TLS/SSL	IAM-учетные записи	Политики доступа, аудит, контроль на уровне записей

**Вывод.** Разработка отказоустойчивых систем требует комплексного подхода, включающего в себя выбор надежного хранилища данных. Нереляционные базы данных играют важную

роль в обеспечении отказоустойчивости за счёт масштабируемости, высокой производительности и гибкости. Выбор конкретного решения зависит от архитектуры проекта, требований к безопасности, масштабируемости и скорости обработки данных. Redis является лидером по скорости, отлично подойдет для систем, в которых необходимо кэширование и обработка в реальном времени. Amazon DynamoDB подходит для облачных распределительных систем благодаря автоматическому масштабированию и безопасности. MongoDB оптимален для гибких и масштабируемых приложений с развитыми запросами. Memcached уступает вышеперечисленным хранилищам, поскольку имеет ограничения по безопасности и масштабируемости, однако может быть применим в задачах кэширования.

### Список литературы:

1. Архипкин В.М. Повышение скорости работы информационных систем с использованием Redis // Информационные технологии в процессе подготовки современного специалиста : межвузовский сб. науч. трудов. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет им. П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2024. – С. 30–35.
2. Володченкова Л.А., Козырев Д.В. Разработка серверной части программного приложения для удаленного хранения данных // Математические структуры и моделирование. – 2020. – № 1 (53). – С. 108–138.
3. Воронцова Д.П. Проблемы информационной безопасности системы управления базами данных Redis // Флагман науки. – 2024. – № 4 (15). – С. 273–275.
4. Официальная документация Memcached [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://memcached.org> (Дата обращения 18.05.2025)

## ОСОБЕННОСТИ АЛГОРИТМА МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА ПИТАНИЯ

*Сатдинов Фанис Рашидович*

*студент,  
институт передовых  
информационных технологий,  
Тульский государственный педагогический  
университет им. Л. Н. Толстого,  
РФ, г. Тула  
E-mail: [fanissatdinov@yandex.ru](mailto:fanissatdinov@yandex.ru)*

## PECULIARITIES OF MACHINE LEARNING ALGORITHM FOR AUTOMATED POWER CALCULATION

*Fanis Satdinov*

*student,  
Institute of Advanced Information Technologies,  
Tula State Pedagogical University  
named after L.N. Tolstoy,  
Russian, Tula*

### АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются особенности и преимущества использования алгоритмов машинного обучения для автоматизированного расчета питания. Обсуждаются возможности оптимизации эффективности этого процесса с использованием современных методов машинного обучения.

### ABSTRACT

This article discusses the features and benefits of using machine learning algorithms for automated nutrition calculations. The possibilities of optimizing the efficiency of this process using modern machine learning methods are discussed.

**Ключевые слова:** машинное обучение, автоматизация, расчет питания, оптимизация эффективности.

**Keywords:** machine learning, automation, power calculation, efficiency optimization.

В современном обществе, где темп жизни непрерывно увеличивается, вопрос о заботе о своем здоровье через правильное питание становится особенно актуальным. В этой бурлящей пучине информации о питательных веществах и кулинарных тенденциях, мы обнаруживаем, что технологии, а именно алгоритмы машинного обучения, вступают в игру, предоставляя инновационные способы автоматизированного подбора рецептов и диет.

Этот путь восприятия питания становится более интеллектуальным, адаптивным и персонализированным благодаря возможностям, которые предоставляют нам алгоритмы машинного обучения. Исходя из индивидуальных предпочтений, потребностей в питательных веществах и даже моментальных изменений в нашем образе жизни, эти алгоритмы создают уникальные рецепты и диеты, учитывая факторы, от которых зависит наше здоровье.

Автоматизированные системы, использующие методы машинного обучения, переворачивают представление о выборе еды, предоставляя индивидуализированные подходы, учитывающие не только вкусовые предпочтения, но и заботу о здоровье и учет вариативности образа жизни. Давайте рассмотрим, как эта технология стимулирует наше стремление к заботе о себе и привносит в наш повседневный рацион элементы инновации и индивидуальности.

Цели этой статьи направлены на исследование и понимание того, как машинное обучение может изменить процесс подбора и приготовления пищи, сделав его более индивидуализированным, эффективным и здоровым.

Для начала разберемся в чем особенности алгоритма машинного обучения, применяемые для автоматизированного расчета питания. Алгоритмы машинного обучения, выделяются своими уникальными чертами:

Персональный подход- алгоритмы учитывают индивидуальные параметры, такие как вес, рост, возраст, активность и здоровенные ограничения, создавая персонализированные рекомендации и рецепты.

Гибкость к изменениям- машинное обучение обеспечивает гибкость системы, адаптируясь к изменениям в стиле жизни, предпочтениям и физической активности пользователя.

Анализ потребностей- алгоритмы анализируют питательные потребности, балансируя калории, белки, жиры и углеводы для создания сбалансированного рациона.

Обработка больших данных- использованием больших объемов данных о питании и здоровье, эти алгоритмы создают точные и надежные модели для расчета питания.

Интеграция научных знаний- алгоритмы интегрируют последние научные исследования по питанию, обеспечивая использование актуальных данных и рекомендаций.

Учет личных предпочтений – машинное обучение учитывает индивидуальные вкусовые предпочтения, предоставляя рецепты, соответствующие кулинарным привычкам пользователя.

Оптимизация здоровья- алгоритмы стремятся к созданию не только сбалансированного, но и оптимизированного для здоровья рациона, способствуя профилактике заболеваний.

Интеграция с умными устройствами- некоторые алгоритмы могут взаимодействовать с умными устройствами и датчиками для учета реального потребления пищи и уровня физической активности.

Эти уникальные черты делают алгоритмы машинного обучения мощным инструментом для автоматизированного расчета питания, обеспечивая индивидуальные и эффективные стратегии заботы о здоровье через рациональное питание.

В научных исследованиях активно используются разнообразные алгоритмы машинного обучения и анализа данных для автоматизированного расчета питания. Эти методы позволяют эффективно обрабатывать множество факторов, влияющих на диету и здоровье, и создавать персонализированные рекомендации для конечного пользователя.

Алгоритмы кластеризации, например, позволяют группировать пользователей с схожими характеристиками, что способствует предоставлению индивидуальных рекомендаций в соответствии с их предпочтениями и потребностями. Техники классификации применяются для определения типа диеты, а регрессионные методы используются для расчета оптимальных параметров рациона, учитывая физиологические и стилевые особенности.

Глубокие нейронные сети играют важную роль в анализе сложных взаимосвязей между параметрами питания и здоровьем, обеспечивая точные модели для расчета питательных компонентов. Обработка естественного языка (NLP) применяется для извлечения информации из текстовых данных о питании, таких как рецепты и описания продуктов.

Обучение с учителем и без учителя позволяет создавать модели, способные предсказывать потребности пользователя или выявлять закономерности в данных о питании. Генетические алгоритмы используются для оптимизации диеты, учитывая генетические особенности и индивидуальные реакции организма.

Алгоритмы систем рекомендаций основаны на анализе предыдущих выборов пользователя, предоставляя персонализированные советы по питанию. Эти методы, взаимодействуя между собой, создают сложные системы, способные адаптироваться к индивидуальным потребностям и предоставлять точные рекомендации по питанию в научных исследованиях.

Использование алгоритмов машинного обучения для расчета питания представляет собой перспективный подход. Эти методы позволяют создавать индивидуализированные рекомендации, учитывая предпочтения и потребности каждого пользователя. Алгоритмы кластеризации и классификации обеспечивают точное группирование по типам диет, а регрессионные методы

и нейронные сети оптимизируют баланс питательных веществ. Такие технологии представляют перспективный путь для более эффективной заботы о здоровье через рациональное питание.

**Список литературы:**

1. Бруевич Н.А. Реализация классификатора продуктов питания с помощью метода машинного обучения, 2019. 34 с.
2. Воронова Л.И., Воронов В.И. Machine Learning: регрессионные методы интеллектуального анализа данных: учебное пособие. М.: МТУСИ, 2018. 83 с.
3. Домингос, П. Верховный алгоритм. Как машинное обучение изменит наш мир / П. Домингос. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. 190 с.
4. Круглов, В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика, 2002. 382 с.

**РУБРИКА**  
**«ИСТОРИЯ»**

**КАК ПОЛИТИКА «ОТКРЫТЫХ ДВЕРЕЙ» ИЗМЕНИЛА КИТАЙ В XX ВЕКЕ**

*Астахова Дарья Федоровна*

*студент,  
кафедра международных отношений и права,  
Владивостокский государственный университет,  
РФ, г. Владивосток  
E-mail: [dasha.astakh@gmail.com](mailto:dasha.astakh@gmail.com)*

*Ким Александр Алексеевич*

*научный руководитель,  
канд. истор. наук, доц.,  
Владивостокский государственный университет,  
РФ, г. Владивосток*

**HOW THE OPEN DOOR POLICY CHANGED CHINA IN THE 20TH CENTURY**

*Daria Astakhova*

*student,  
Department of International Relations and Law,  
Vladivostok State University,  
Russia, Vladivostok*

*Alexander Kim*

*scientific supervisor,  
candidate of historical sciences,  
associate professor,  
Vladivostok State University,  
Russia, Vladivostok*

**АННОТАЦИЯ**

Статья посвящена анализу политики «открытых дверей», которая проводилась во время правление Дэна Сяопина. На основе анализа политики были выявлены 6 наиболее важных аспектов политики, которые послужили основой для создания новых реформ.

**ABSTRACT**

The article is devoted to the analysis of the "open door" policy, which was carried out during the reign of Deng Xiaoping. Based on the analysis of the policy, 6 most important aspects of the policy were identified, which served as the basis for the creation of new reforms

**Ключевые слова:** Китай, политика открытых дверей, экономика, Специальная Экономическая Зона, экономическая связь, XX век.

**Keywords:** China, open door policy, economy, Special Economic Zone, economic relations, 20th century.

XX век стал временем кардинальных изменений для Китая, который, пройдя через множество испытаний и трансформаций, существенно изменил свои подходы к международной политике. В ноябре-декабре 1978 года на совещании ЦК КПК сторонники Дэна Сяопина одерживают победу над группой Хуа Гофэна, поэтому Дэн становится лидером Китая, начиная проведения экономических реформ, чтобы реабилитировать страну. Экономические реформы Дэна Сяопина стали важным этапом в развитии Китая и коренным образом изменили его экономическую систему. Наиболее важными для экономического роста Китая считается – Политика открытых дверей.

Первое важное изменение, которое политика открытых дверей принесла за последние семь лет – это новая стратегия внешней торговли китайского правительства. Эта стратегия основана на предположениях о том, что современная мировая экономика является взаимозависимой, и что каждое государство должно подчеркивать свои собственные преимущества, то есть использовать свои богатые природные и человеческие ресурсы, развивать отрасли, расширять свою внешнюю торговлю и интегрировать китайскую экономику в мировую. Согласно новым правилам местным органам власти, особенно на уровне провинций, предоставлены большие полномочия для ведения бизнеса напрямую с иностранными корпорациями без необходимости одобрения со стороны центрального правительства. Большинство провинциальных правительств смогли иметь торговых представителей в Гонконге, Японии, США и Европе. Эти представители напрямую подчиняются провинциальным властям, а не Министерству внешних экономических связей и торговли в Пекине. Предприятия также поощрялись к расширению экспорта, они смогли напрямую вести деловые переговоры и подписывать торговые соглашения с иностранными партнерами. Чтобы решить проблему ценового разрыва между внутренним рынком Китая и международным рынком, а также дать стимул компаниям-экспортерам, китайское правительство создало систему двойных обменных курсов, в рамках этой системы обменные курсы между юанем и иностранной валютой, используемой для внутренних целей бухгалтерского учета, примерно на 50 % ниже официального обменного курса. Также недавно созданным частным предприятиям в Китае стало разрешено напрямую сотрудничать с иностранными компаниями.

Вторая часть политики открытых дверей – это получение и обмен передовыми технологиями. Китайское правительство существенно снижало импортные пошлины на товары, которые считаются технически «передовыми». В связи с этим, тысячи инженеров, ученых и студентов были отправлены за границу, особенно в США, Японию и Западную Европу для обучения и стажировки в сфере новейших на тот момент технологий. Также китайское правительство приняло законы, чтобы защитить интересы тех иностранных компаний, которые передали технологии Китаю, тем самым налаживая отношения с иностранными партнерами и поднимая свой имидж в глазах держав, с которыми предстояло тесное и плодотворное сотрудничество, которое было выгодно Китаю. [1]

Третий аспект политики открытых дверей – это стратегия привлечения прямых иностранных инвестиций в Китай. Эта стратегия началась с усилий по созданию четырех специальных экономических зон (ОЭЗ) – Шэньчжэнь, Чжухай, Сямэнь и Шаньтоу в 1979 году. ОЭЗ пользуются большой автономией в принятии большинства своих решений. Они могут подписывать заключать договоры о создании совместных предприятий с иностранными компаниями.

Четвертый аспект политики открытых дверей – это новое отношение китайского правительства к международным экономическим и финансовым организациям. Китай присоединился к Всемирному банку и МВФ в 1980 году, и стал все более активным в других организациях, таких как Организация Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО). С 1980 года отношения между Китаем, Всемирным банком и МВФ быстро развивались, за последние пять лет Всемирный банк и МВФ отправили в Китай множество рабочих групп для проведения полевых исследований китайской экономики.

Пятый аспект политики открытых дверей – это большое количество ученых и студентов, отправляющихся за границу, особенно в государства с сильной промышленной рыночной экономикой, для обучения и получения опыта, а затем для внедрения иностранной культуры и знаний ученых в Китай. Начавшаяся в 1978 году, эта политика становится все более рациональной

и гибкой. Более того, правительство стремилось увеличить долю студентов, специализирующихся в области социальных наук, бизнеса и права.

Шестой аспект – для реализации политики открытых дверей китайское правительство быстро развивало свою туристическую индустрию. За последние семь лет, благодаря сотрудничеству с иностранными инвесторами, правительство построило большое количество отелей и ресторанов. Также была упрощена процедура получения виз для иностранцев. Китайское правительство также открыло многие районы, которые ранее были недоступны для иностранных туристов. [2]

Таким образом напрашивается вывод о том, что создание специальных экономических зон стало важным шагом для привлечения иностранных инвестиций и либерализации экономики, а введение "дуального" обменного курса также сыграло значительную роль в стабилизации финансовой системы и улучшении доверия со стороны иностранных инвесторов, следовательно, иностранные инвестиции значительно возросли, что способствовало росту доходов населения.

### **Список литературы:**

1. Huan G. China's open door policy, 1978-1984/ G. Huan // Journal of International Affairs Editorial Board. – 1986. – №2. – С. 1-18. – URL: <https://www.jstor.org/stable/24356571> (дата обращения: 23.03.2025).
2. Cannon T. China's 'Open Door'/ Cannon T. // Third World Quarterly. – 1984. – №3. – С. 717-732. – URL: <https://www.jstor.org/stable/3992072> (дата обращения: 23.03.2025).

## АКТУАЛЬНОСТЬ СПЕЦИАЛЬНЫХ ИСТОРИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

**Баннов Виктор Александрович**

*магистрант 2-го года обучения, группа СИОМ-23,*

*Камчатский государственный университет*

*им. Витуса Беринга,*

*РФ, г. Петропавловск-Камчатский*

*E-mail: [Vityabannov555@gmail.com](mailto:Vityabannov555@gmail.com)*

## THE RELEVANCE OF SPECIAL HISTORICAL DISCIPLINES IN ADDITIONAL EDUCATION

**Viktor Bannov**

*2nd year Master's student, ZION-23 group,*

*Vitus Bering Kamchatka State University,*

*Russia, Petropavlovsk-Kamchatsky*

### АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается актуальность использования специальных исторических дисциплин в дополнительном образовании. Они обладают уникальными возможностями для применения в образовательной практике, позволяют «оживить» историю, превратив её изучение в увлекательный процесс. Практическое применение специальных исторических дисциплин в образовательной системе остается малоизученным, что определяет научную новизну работы. практическое применение в образовательных программах остается малоизученным, что определяет научную новизну работы.

### ABSTRACT

The article examines the relevance of using special historical disciplines in additional education. They have unique opportunities for application in educational practice, they allow you to "revive" history, turning its study into an exciting process. The practical application of special historical disciplines in the educational system remains poorly understood, which determines the scientific novelty of the work. practical application in educational programs remains poorly understood, which determines the scientific novelty of the work.

**Ключевые слова:** специальные исторические дисциплины, дополнительное образование, историческая память.

**Keywords:** special historical disciplines, additional education, historical memory.

Современная система образования переживает период трансформации, связанный с необходимостью адаптации к вызовам информационной эпохи. В условиях стремительного развития технологий, роста интереса к междисциплинарным исследованиям и усиления роли исторической памяти в формировании гражданской идентичности особое значение приобретают специальные исторические дисциплины (СИД). К их числу относятся палеография, нумизматика, геральдика, сфрагистика, историческая география, археография и другие направления, которые традиционно рассматриваются как вспомогательные инструменты исторической науки. Однако их потенциал выходит далеко за рамки академических исследований: они обладают уникальными возможностями для применения в образовательной практике, особенно в системе дополнительного образования, где гибкость программ и ориентация на личностное развитие создают благоприятную почву для инноваций.

Актуальность темы исследования обусловлена несколькими факторами. Во-первых, в эпоху цифровизации у молодого поколения формируется поверхностное восприятие истории,

что снижает интерес к глубокому анализу прошлого. Специальные исторические дисциплины, напротив, позволяют через работу с материальными артефактами, документами и символами «оживить» историю, превратив её из набора дат и событий в увлекательный процесс исследования. Во-вторых, дополнительное образование, в отличие от формального, предоставляет свободу для экспериментов с методиками, интеграции проектной деятельности и индивидуализации обучения, что делает его идеальной площадкой для внедрения СИД. Наконец, несмотря на теоретическую проработанность отдельных аспектов СИД в научной литературе, их практическое применение в образовательных программах остается малоизученным, что определяет научную новизну работы. В процессе изменений и реформирования российского образования и общественных изменений важно не упустить возможности воспроизводства у потомков лучших качеств своих предков.

В современной сфере образования при формировании у молодёжи ориентиров самоидентификации, системы ценностей, воспитания в духе уважения к истории своего Отечества возрастает роль истории. Концептуальные подходы к изучению истории в школе отражены в учебно-методическом комплексе, в основу которого положен историко-культурный стандарт, разработанный коллективным трудом учёных и учителей, базирующийся на культурно-антропологическом подходе.

По мнению ведущих методистов Е.Е. Вяземского и О.Ю. Стреловой внеурочная работа имеет огромное значение при реализации образовательных проектов, в том числе гражданско-патриотической направленности, что является условием эффективной образовательной деятельности в насыщенном информационном пространстве.

В своей работе Л.В. Занданова, Т.В. Дыкусова и Л.М. Салахова отмечают, что программа внеурочной работы по истории помогает способствовать решению целого ряда задач, может включать разнообразные виды деятельности, работы и формы её организации. Современные подходы к организации внеурочной работы по истории, по мнению О.Ю. Стреловой и Е.Е. Вяземского (на которых ссылаются авторы), опираются на традиции в образовании, которые сформировались в отечественной практике. Но при этом отмечают что среди традиционных форм приоритет отдаётся тем, которые формируют у школьников понимание социальной реальности и повседневной жизни, опыт переживания и позитивного отношения к базовым скрепам и ценностям общества, опыт самостоятельного общественного взаимодействия. Эти цели достигаются через проектную и игровую деятельность. Познавательная деятельность во внеклассной работе по истории реализуется через участие школьников в дополнительном образовании, олимпиадах, конкурсах, викторинах [2].

Также авторы приводят примеры работы, которую они проводили в целях реализации данной концепции. Они проводили крупные мероприятия в формате выездов и встреч студентов и школьников: примером реализации идеи рассмотрения событий «большой истории» через судьбы конкретных людей являются Дни памяти жертв политических репрессий. Особое место в «Днях памяти» авторы отмечали блок «Беседы с учёными». Студентам и обучающимся общеобразовательных учреждений была предоставлена возможность с трудами, опытом и результатами исследовательского поиска, получить ответы на вопросы, советы по организации работы с документами, позволяющими восстановить историю своей семьи.

Помимо столь масштабных мероприятий в контексте внеурочной деятельности авторы провели круглый стол, на котором рассматривались исторические личности и проведение исторических реконструкций. Исследователи отмечают необходимость более плотного взаимодействия школы и высших учебных заведений для формирования исторической памяти, идентичности и привлечения потенциальных школьников путем внеурочной деятельности к получению исторического образования. По результатам проведённых мероприятий была положительно оценена работа, проведенная авторами. Итогом стало написание методического пособия с программами и сценариями для проведения мероприятий.

Также хочется отметить опыт О.Ю. Бабушкиной по составлению «Программы факультативного курса «Моя родословная». Из пояснительной записки автора и ее задумки следует,

что на протяжении столетий семья являлась самым прочным звеном общества и наиболее эффективным средством сохранения культуры народа. Именно в семейном быту, в закреплённом обычаям порядке повседневной жизни хранится и передается из поколения в поколение не только биологическая, но и социальная наследственность. Национальные традиции, менталитет проявляются в семейных взаимоотношениях, в стереотипах поведения родителей, которое является своеобразной проекцией опыта предков. Следовательно, особое значение для воспитания подрастающего поколения приобретают знания о прошлом своей семьи [1].

При составлении своего родословного древа школьником могут руководить разные мотивы. В программе автор ставит основной акцент на формирование духовности и нравственности современных школьников. Отсюда и основные направления, которые необходимо реализовать при организации генеалогии.

Программа факультативного курса рассчитана на учащихся старших классов и носит практико-ориентированный характер: из 34 часов более половины автором отводится на практические занятия – сбор, обработку и обучение сохранению генеалогической информации. При изучении каждой темы предполагается образовательный результат – конспект, сообщение, таблица. Результаты, полученные в ходе работы факультатива предлагается оформить в виде реферата или доклада для выступления на конференции. Иллюстративные материалы могут быть использованы в качестве оформления мероприятия, посвященного теме семейного воспитания школьников. Автор отмечает, что «в любом случае эти материалы пополняют ученическое портфолио. При этом очень важно, чтобы ребенок при написании истории своего рода осознал, что он создает не очередное школьное сочинение, а важнейший исторический документ, который будет, как минимум, храниться в его семье и передаваться из поколения в поколение» [1, с. 167].

Дальше хочется отметить работу двух соавторов Е.О. Орлова, М.Е. Чижова которые отмечают важность внеурочной деятельности у детей младшего школьного возраста, что показывает актуальность работы не только для среднего и старшего возраста. Авторы пишут об исторической отчужденности которая присутствует в современных реалиях и малой осведомленности в младшей категории учащихся.

Хочется процитировать слова авторов: «Мы считаем, что если приобщать младшего школьника к изучению истории своей семьи путем создания семейного архива на основе формирования ценностного отношения к историческому наследию, то это будет способствовать обогащению его представлений о взаимосвязи истории семьи и истории Отечества» [3, с. 87].

Авторами была разработана факультативная программа, включающая цикл факультативных занятий «Дерево держится корнями, а человек семьей». В основу проекта положены следующие идеи:

- осознание значения документов, несущих ценность для истории семьи и истории Отечества;
- составление архива на основе сотрудничества с родственниками (родителями, бабушками, дедушками и др.);
- включение в состав архива разных видов документального наследства, отражающих многообразие истории и жизни семьи;
- формирование представления о семейном архиве на основе осмысления собственного опыта по его составлению.

При реализации программы проводится цикл занятий по составлению семейного архива. На взгляд авторов, если таким способом приобщать младшего школьника к изучению истории своей семьи, то это будет способствовать не только приобретению опыта того, как собирать семейный архив, но и обогащению представлений о взаимосвязи истории семьи и истории Отечества.

Таким образом, использование специальных исторических дисциплин в дополнительном образовании позволяет применять гибкие и разнообразные формы взаимодействия с историческим материалом, позволяя учащимся не только получать знания, но и эмоционально вовлекаться в процесс познания.

**Список литературы:**

1. Бабушкина О.Ю. Особенности организации генеалогических исследований школьниками // Исследователь. – 2009. – № 2. – С. 166 – 179.
2. Занданова Л.В., Дыкусова Т.В., Салахова Л.М. Подготовка будущего учителя к организации внеурочной деятельности по истории: из опыта работы // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Педагогические науки. – 2018. – № 1. – С. 25-35.
3. Орлова Е.О., Чиждова М.Е. Составление семейного архива в историческом образовании младших школьников // Вестник Новгородского государственного университета. – 2016. – № 5. – С. 86 – 89.

## РУБРИКА

## «КОСМОС И АВИАЦИЯ»

ИССЛЕДОВАНИЕ МАГНИТНО-АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ  
ОРИЕНТАЦИИ CUBESAT*Сапунова Виктория Сергеевна**магистрант, кафедра систем  
автоматического управления,**Сибирский государственный университет  
науки и технологий имени академика М.В. Решетнева**РФ, г. Красноярск**E-mail: [yika-loginova@mail.ru](mailto:yika-loginova@mail.ru)*INVESTIGATION OF THE MAGNETIC-AERODYNAMIC ORIENTATION  
SYSTEM OF THE CUBESAT*Victoria Sapunova**master's student, Department  
of Automatic Control Systems,**Reshetnev Siberian State University  
of Science and Technology,**Russia, Krasnoyarsk*

## АННОТАЦИЯ

В данной статье исследуется магнитно-аэродинамическая система ориентации кубсата, сочетающая аэродинамическую стабилизацию и магнитное демпфирование. Рассмотрены математическая модель, проектирование и экспериментальная верификация системы, обеспечивающей эффективную ориентацию наноспутника на низких орбитах.

## ABSTRACT

This article examines the magnetic-aerodynamic orientation system of a cubesat, combining aerodynamic stabilization and magnetic damping. A mathematical model, design, and experimental verification of a system providing effective orientation of a nanosatellite in low orbits are considered.

**Ключевые слова:** cubesat, магнитная система ориентации, аэродинамическая ориентация, магнитные торсионы, скользящее управление, трехосная ориентация, наноспутник.

**Keywords:** cubesat, magnetic orientation system, aerodynamic orientation, magnetic torsion bars, sliding control, three-axis orientation, nanosatellite.

Современные наноспутники формата *CubeSat* имеют жесткие ограничения по массе, объему и энергопотреблению, что делает задачу обеспечения их пространственной ориентации особенно сложной. В условиях низких орбит целесообразно использование пассивных и комбинированных систем ориентации, среди которых магнитно-аэродинамические системы представляют особый интерес благодаря их энергетической эффективности и конструктивной простоте. Данная работа посвящена исследованию особенностей функционирования и проектирования магнитно-аэродинамической системы ориентации для наноспутников формата *CubeSat*.

Современные кубсаты используют различные системы ориентации, которые можно разделить на активные и пассивные. Пассивные системы включают аэродинамическую стабилизацию, гравитационную стабилизацию и стабилизацию постоянными магнитами. Они привлекательны из-за низкого энергопотребления и простоты конструкции.

Для кубсатов на низких орбитах (до 500 км) эффективна аэродинамическая стабилизация. Она реализуется с помощью выдвигаемых аэродинамических плоскостей, напоминающих волан для бадминтона, обеспечивающих ориентацию по вектору скорости.

Магнитные системы используют взаимодействие с магнитным полем Земли. Магнитные катушки (*Magneto-Torquer*) генерируют магнитный момент, который взаимодействует с геомагнитным полем, создавая вращающий момент. Они могут использоваться как для активного управления, так и для разгрузки маховиков (десатурации).

Комбинированные системы, например, аэродинамическая стабилизация с активным магнитным демпфированием, обеспечивают улучшенную точность ориентации.

Магнитно-аэродинамическая система ориентации представляет собой комбинацию двух принципов стабилизации: аэродинамического, основанного на взаимодействии спутника с остаточной атмосферой, и магнитного, использующего взаимодействие с магнитным полем Земли [1]. Аэродинамическая составляющая обеспечивает восстанавливающий момент, стремящийся сориентировать продольную ось аппарата по вектору скорости, в то время как магнитная составляющая выполняет функцию демпфирования колебаний.

Для обеспечения аэродинамической стабилизации необходимо создать конструкцию с определенным запасом статической устойчивости, при которой центр давления смещен относительно центра масс. Это достигается путем специальной компоновки спутника, например, созданием полых секций в задней части или разворачиванием аэродинамических элементов.

Магнитная составляющая системы обычно реализуется с помощью гистерезисных стержней или электромагнитных катушек (магнитных торсионов). Гистерезисные стержни обеспечивают пассивное демпфирование колебаний за счет потерь энергии при перемагничивании материала в переменном магнитном поле Земли [2]. Электромагнитные катушки могут использоваться как в пассивном режиме, так и в активном контуре управления.

Движение наноспутника с магнитно-аэродинамической системой ориентации описывается системой дифференциальных уравнений, включающей уравнения Эйлера для вращательного движения твердого тела и уравнения, описывающие динамику магнитных элементов. Основными моментами, действующими на спутник, являются:

1. Аэродинамический момент, пропорциональный динамическому напору, площади миделевого сечения и расстоянию между центром давления и центром масс;
2. Магнитный момент от гистерезисных стержней или электромагнитных катушек;
3. Гравитационный момент;
4. Возмущающие моменты от солнечного давления и других факторов.

Для низких орбит (300-400 км) аэродинамический момент является доминирующим, что позволяет эффективно использовать аэродинамическую стабилизацию.

При проектировании магнитно-аэродинамической системы ориентации необходимо решить следующие задачи:

1. Определение оптимальных массово-инерционных характеристик спутника;
2. Расчет необходимого запаса статической устойчивости;
3. Выбор параметров магнитных элементов (гистерезисных стержней или электромагнитных катушек);
4. Разработка алгоритмов управления (при использовании активных элементов).

Для обеспечения требуемой точности ориентации с заданной вероятностью необходимо учитывать случайный характер начальных условий после отделения спутника от ракеты-носителя. Запас статической устойчивости должен обеспечивать отклонение продольной оси наноспутника от вектора скорости центра масс меньше допустимого значения с заданной вероятностью [3]. При выборе параметров гистерезисных стержней необходимо учитывать,

что они определяют как время демпфирования начальных колебаний, так и точность ориентации в установившемся режиме.

В установившемся движении гистерезисные стержни создают остаточный магнитный момент, приводящий к возникновению незатухающих вынужденных колебаний относительно положения равновесия.

Для верификации математических моделей и алгоритмов управления проводятся экспериментальные исследования на специализированных стендах, имитирующих условия космического пространства. Одним из таких стендов является аэродинамический стол, позволяющий исследовать плоское движение макета спутника.

Для определения фактических параметров гистерезисных стержней проводятся лабораторные измерения их магнитных характеристик. Коэффициент магнитной проницаемости и коэрцитивная сила стержней определяют скорость демпфирования и остаточный магнитный момент.

Для повышения точности ориентации может применяться активное управление с использованием электромагнитных катушек [4]. При этом используются различные алгоритмы управления, например, пропорционально-дифференциальный (*PD*) регулятор.

Система активного управления включает датчики ориентации (магнитометры, солнечные датчики, звездные датчики), бортовой компьютер и исполнительные органы (электромагнитные катушки). Датчики определяют текущую ориентацию спутника, бортовой компьютер рассчитывает управляющее воздействие, а электромагнитные катушки создают управляющий магнитный момент.

Магнитно-аэродинамические системы ориентации нашли применение в ряде реальных проектов наноспутников. Например, в Самарском университете были разработаны наноспутники *SamSat-218D* и *SamSat-QB50*, использующие аэродинамическую стабилизацию в сочетании с магнитным демпфированием. Для наноспутника *SamSat-QB50*, состоящего из трех последовательно соединенных кубических частей, последняя из которых является полый, центр давления смещен относительно центра масс, что приводит к созданию восстанавливающего аэродинамического момента [5]. Для демпфирования начальной угловой закрутки после отделения от ракеты-носителя используется набор гистерезисных стержней.

Магнитно-аэродинамическая система ориентации представляет собой эффективное решение для наноспутников формата *CubeSat*, функционирующих на низких орбитах. Комбинация аэродинамической стабилизации и магнитного демпфирования позволяет обеспечить требуемую ориентацию спутника при минимальных энергетических затратах.

Дальнейшие исследования в данной области могут быть направлены на повышение точности ориентации, разработку адаптивных алгоритмов управления, учитывающих изменение параметров орбиты и атмосферы, а также на создание комбинированных систем, использующих преимущества различных принципов ориентации.

### Список литературы:

1. Белоконов И.В., Крамлих А.В., Тимбай И.А. Анализ и синтез движения аэродинамически стабилизированных наноспутников формата *CubeSat* // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2019. – № 5. – С. 69-91.
2. Rawashdeh S.A., Lump J.E. Aerodynamic Stability for CubeSats at ISS Orbit // Journal of Small Satellites. – 2013. – Vol. 2, No. 1. – P. 85-104.
3. Иванов Д.С., Овчинников М.Ю. Орбитальная стабилизация динамически вытянутого малого космического аппарата с магнитной системой ориентации // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша. – 2024. – № 5. – 16 с.

4. Белоконов И.В., Тимбай И.А., Барина Е.В. Исследование движения наноспутника Sam-Sat-QB50 с магнитно-аэродинамической системой ориентации // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2019. – № 5. – С. 158-168.
5. Ivanov D., Ovchinnikov M., Roldugin D., Penkov V. Analytical study of microsatellite attitude motion under aerodynamic torque // Acta Astronautica. – 2019. – Vol. 159. – P. 492-500.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ, ДОПОЛНЕННОЙ И СМЕШАННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ПОДГОТОВКЕ ЛЕТНОГО СОСТАВА АВИАЦИОННЫХ ВУЗОВ

**Смышляев Олег Сергеевич**

*студент,  
кафедра Приборостроение и мехатроника,  
Казанский государственный  
энергетический университет,  
РФ, г. Казань  
E-mail: [smysh.oleg@mail.ru](mailto:smysh.oleg@mail.ru)*

**Козелков Олег Владимирович**

*научный руководитель,  
канд. тех. наук, зав. кафедрой,  
Казанский государственный  
энергетический университет,  
РФ, г. Казань*

## THE USE OF VIRTUAL, AUGMENTED AND MIXED REALITY TECHNOLOGIES IN THE TRAINING OF FLIGHT PERSONNEL OF AVIATION UNIVERSITIES

**Oleg Smyshlyaev**

*student,  
Department of Instrumentation and Mechatronics,  
Kazan State Power Engineering University,  
Russia, Kazan*

**Oleg Kozelkov**

*scientific supervisor,  
Candidate of Technical Sciences,  
Head of the Department,  
Kazan State Power Engineering University,  
Russia, Kazan*

### АННОТАЦИЯ

В статье исследуются перспективы интеграции технологий виртуальной реальности (VR), дополненной реальности (AR) и смешанной реальности (MR) в систему технических средств обучения (ТСО) авиационных вузов. Анализируются их влияние на эффективность подготовки курсантов к летной эксплуатации авиационных комплексов, включая теоретическую базу и практические навыки. Особое внимание уделено снижению финансовых и временных затрат, а также повышению безопасности обучения за счёт применения инновационных симуляторов.

### ABSTRACT

The article explores the prospects of integrating virtual reality (VR), augmented reality (AR) and mixed reality (MR) technologies into the system of technical training facilities (TCO) of aviation universities. Their impact on the effectiveness of cadets' training for flight operation of aviation complexes, including the theoretical base and practical skills, is analyzed. Special attention is paid to reducing financial and time costs, as well as improving the safety of training through the use of innovative simulators.

**Ключевые слова:** виртуальная реальность, дополненная реальность, смешанная реальность, технические средства обучения, авиационная подготовка, безопасность, инновации.

**Keywords:** virtual reality, augmented reality, mixed reality, technical training tools, aviation training, safety, innovation.

## Введение

Подготовка квалифицированных летчиков – процесс, требующий значительных ресурсов, включающих высокие финансовые вложения, риск для жизни и сложную организацию. Традиционные методы обучения, такие как использование реальных вертолётов или дорогостоящих тренажёров полного цикла (Full Flight Simulators, FFS), часто ограничены из-за их стоимости и износа оборудования. Современные тенденции в образовательных технологиях предлагают альтернативу – переход к интегрированным учебно-тренировочным комплексам (УТК), объединяющим автоматизированные системы обучения, симуляторы различной сложности и передовые технологии визуализации, включая VR, AR и MR [1, 2].

В последние годы эти технологии активно проникают в авиационную сферу, предлагая доступные и гибкие инструменты для подготовки пилотов. Целью данной работы является оценка текущих аппаратно-программных решений, а также разработка рекомендаций по их внедрению в учебный процесс с учётом требований образовательных стандартов и практических нужд летных вузов.

### Обзор современных технических средств обучения с применением VR, AR и MR

Традиционные авиационные тренажёры, такие как FFS, обеспечивают высокую степень реализма, имитируя кабину летательного аппарата (ЛА) и воспроизводя экстремальные условия полёта без риска для экипажа. Однако их высокая стоимость (многомиллионные инвестиции) и большие размеры ограничивают повсеместное использование [3]. Процедурные тренажёры, базирующиеся на реальных кабинах, подходят для отработки действий с оборудованием, но также требуют значительных затрат и доступны преимущественно на поздних этапах обучения.

Альтернативой становятся виртуальные интерактивные тренажёры (Virtual Interactive Procedure Trainers, VIPT), которые фокусируются на базовых процедурах, таких как предполётные проверки и запуск двигателей. Несмотря на отсутствие полноценной имитации полёта, такие системы позволяют моделировать неисправности и интегрировать элементы VR для повышения интерактивности.

Наиболее перспективным направлением является развитие сертифицированных VR-симуляторов. Примером служит тренажёр для вертолёта Robinson R22 Beta II, разработанный компанией VRM Switzerland (Loft Dynamics) и сертифицированный EASA в 2021 году как устройство для симуляции полёта (Flight Simulation Training Device, FSTD) уровня FNPT II [4]. Этот компактный и относительно недорогой (в 20 раз дешевле традиционных аналогов) симулятор использует подвижную платформу и VR-технологии для создания реалистичного опыта. По данным компании Colorado Highland Helicopters (США), внедрение такого тренажёра сократило время практических полётов на 60 %, повысив эффективность обучения [5].

Дополнением к профессиональным системам служат игровые авиасимуляторы, такие как X-Plane 11 и Microsoft Flight Simulator, адаптированные для образовательных целей (уровень BITD/FNPT/FTD). Они находят применение в самостоятельной подготовке курсантов, особенно на начальных этапах.

Автоматизированные обучающие системы (АОС), интегрированные в учебные классы с программно-аппаратным комплексом, обеспечивают теоретическую базу. Однако полная замена традиционных тренажёров пока невозможна – VR и AR выступают скорее как вспомогательные инструменты, расширяющие возможности самостоятельной практики.

## Методические аспекты внедрения VR-технологий

Интеграция VR, AR и MR в обучение требует адаптации методик и дидактических подходов. Технологии позволяют:

- Повышать вовлечённость через геймификацию (например, симуляция аварийных ситуаций).
- Активизировать зрительную память за счёт 3D-визуализации кабины и процедур.
- Обеспечивать индивидуальную траекторию обучения благодаря адаптивным программам.

На форуме «Авиация-2020» был представлен интерактивный тренажёр для начальной подготовки, разработанный преподавателями и курсантами Краснодарского высшего военного авиационного училища. Использование VR позволило смоделировать кабину самолёта с реалистичными органами управления, что ускорило освоение предполётных процедур и переключения внимания [6]. Аналогичный проект курсантов с 3D-моделью кабины Л-39 показал, что виртуальные упражнения повышают мотивацию и готовность к самообразованию, превращая обучение в интерактивный процесс [7].

В 2025 году перспективным направлением стало дополнение VR-систем искусственным интеллектом (ИИ), который анализирует ошибки курсантов в реальном времени и предлагает персонализированные сценарии. Это, например, реализовано в прототипе тренажёра «Авиа-ИИ», представленного на международной выставке в Москве в марте 2025 года.

### Перспективы и рекомендации

Рост интереса к VR-технологиям стимулирует модернизацию ТСО. Предлагается поэтапный подход:

1. Внедрение доступных VR-тренажёров для начального уровня.
2. Интеграция AR для наложения цифровых инструкций на реальные кабины.
3. Разработка MR-систем для комбинирования виртуальных и реальных элементов в сложных сценариях.

На рис. 1 представлена схема поэтапного формирования навыков с использованием ТСО на базе VR (примерно воспроизведена концепция из оригинала, но с обновлённым дизайном и пояснениями).

### Заключение

Технологии VR, AR и MR открывают новые горизонты в подготовке летного состава, снижая затраты и повышая безопасность. Их комбинация с ИИ и адаптивными системами обещает революцию в авиационном образовании к 2030 году. Дальнейшие исследования должны сосредоточиться на сертификации и масштабировании таких решений.

### Список литературы:

1. Франчук А.К. Интеграция технических средств в подготовку летного состава к эксплуатации радиоэлектронного оборудования вертолётов // Материалы XX конференции «Информатика: вызовы и решения». Воронеж, 2020. – С. 2199–2205.
2. Главный поставщик ТСО для ВКС России // Еженедельник «Звезда», 17.01.2022. – URL: <https://zvezdaweekly.ru/news/20221121957-kRfmT.html>
3. Виртуальная реальность как основа будущего авиации // Jets.ru, 01.06.2022. – URL: <https://jets.ru/tekhnologii/virtualnaya-realnost-budushchee-letnoy-podgotovki/>
4. Сертификация VR-тренажёров EASA // BizavNews, 29.04.2021. – URL: <https://bizavnews.ru/231/27454>
5. Отчёт Colorado Highland Helicopters о внедрении VR-тренажёров // Официальный сайт СНН, 2023.

6. Лагкуев М.С. и др. Интерактивный тренажёр с VR для авиационного персонала // Вестник военного образования, 2021. – № 1 (28). – С. 59–62.
7. Симонов А.В., Лебедев В.В. Геймификация в авиации: новые подходы к обучению // Нижегородское образование, 2022. – № 2. – С. 83–90.

**РУБРИКА**  
**«КУЛЬТУРОЛОГИЯ»**

**ФЕМИНИСТСКАЯ ОПТИКА В НОВОМ НЕМЕЦКОМ КИНО: АНАЛИЗ  
ВИЗУАЛЬНОГО ЯЗЫКА В ФИЛЬМЕ ХЕЛЬКЕ ЗАНДЕР «ВСЕСТОРОННЕ  
ОГРАНИЧЕННАЯ ЛИЧНОСТЬ»**

**Антонов Сергей Олегович**

*магистрант,  
кафедра культурологии,  
Ярославский государственный  
педагогический университет  
имени К.Д. Ушинского,  
РФ, г. Ярославль*

*E-mail : [antonovs12370@gmail.com](mailto:antonovs12370@gmail.com)*

**Ерохина Татьяна Иосифовна**

*научный руководитель,  
д-р культурологии,  
проф. кафедры культурологии,  
Ярославский государственный  
педагогический университет  
имени К.Д. Ушинского,  
РФ, г. Ярославль*

**PHOTOGRAPHER'S IMAGE AS METAPHOR OF A SOCIAL MIRROR  
IN THE FILM "REDUPERS: THE ALL-ROUND REDUCED PERSONALITY"**

**Sergey Antonov**

*master's student,  
Department of Cultural Studies,  
Yaroslavl State Pedagogical  
University named after K.D. Ushinsky  
Russia, Yaroslavl*

**Tatiana Erokhina**

*scientific supervisor,  
Doctor of Cultural Studies,  
Professor of the Department  
of Cultural Studies,  
Yaroslavl State Pedagogical University  
named after K.D. Ushinsky  
Russia, Yaroslavl*

**АННОТАЦИЯ**

Статья посвящена анализу фильма Хельке Зандер «Всесторонне ограниченная личность» (1978) в контексте феминистской теории кино и визуальности. На основе ключевых понятий, таких как медиавзгляд, субъектность и репрезентация, рассматриваются визуальные стратегии,

используемые Зандер для критики традиционного киноязыка. Особое внимание уделено способам изображения женского опыта и личного как политического. Автор демонстрирует, как фильм Зандер становится не только художественным, но и теоретическим высказыванием, предлагающим альтернативную визуальную перспективу и поднимающим вопрос о возможностях женского взгляда в кино.

### ABSTRACT

The article analyzes Helke Sander's film *Redupers: The All-Round Reduced Personality* (1978) through the lens of feminist film and visual theory. Drawing on concepts such as the male gaze, subjectivity, and representation, the study explores Sander's visual strategies that challenge conventional cinematic language. Special emphasis is placed on the depiction of female experience and the political dimension of the personal. The author argues that Sander's film functions not only as an artistic work but also as a theoretical statement, offering an alternative visual perspective and raising crucial questions about the possibility of a female gaze in cinema.

**Ключевые слова:** новое немецкое кино, фотография, феминизм, визуальность.

**Keywords:** new German cinema, photography, feminism, visuality.

В последние десятилетия вопросы визуального представления гендера и формирования идентичности в медиакультуре приобретают всё большую значимость как в академическом, так и в общественном дискурсе. Современные формы аудиовизуального повествования – от кино до цифровых медиа – не только отражают социальные нормы, но и активно участвуют в их конструировании. В этом контексте изучение феминистской теории кино и практик, которые позволяют критически осмыслить доминирующие способы репрезентации позволяет по-новому взглянуть на роль визуальных образов в формировании социальных норм.

Репрезентативным в этом смысле можно назвать фильм «Всесторонне ограниченная личность» (1978) режиссёра Хельке Зандер. Этот фильм не только отражает передовые идеи своего времени, но и предлагает принципы, которые остаются продуктивными для анализа визуальной культуры сегодня: деконструкция медиа взгляда, акцент на повседневный опыт женщин, переосмысление границ между личным и политическим. В условиях, когда визуальная культура всё чаще становится ареной борьбы за интерпретации, подобный анализ приобретает практическую значимость: он позволяет переосмыслить роли наблюдателя и наблюдаемого, репрезентирующего и репрезентируемого, а также раскрыть потенциальные ресурсы кино как инструмента социального познания и трансформации.

Она одновременно пытается реализовать себя в творчестве, общественной и семейной жизни, и помимо всего прочего ей просто необходимо зарабатывать деньги. На первый взгляд эта история может показаться простой и не заслуживающей внимания, но именно в этом пересечении частного и общественного кроется ценность фильма.

Новое немецкое кино часто обращалось к женским персонажам. Женщину как главного героя можно встретить у всех значимых режиссёров направления – от Александра Клюге и Вима Вендерса до Фассбиндера и Фолькера Шлэндорфа. Однако в большинстве фильмов Нового немецкого кино женские персонажи, несмотря на центральное положение в сюжете, часто представлены через призму мужского взгляда. О подобной ситуации писала Лора Мальви в эссе «Визуальное удовольствие и нарративный кинематограф», женское тело в традиционном кино предстаёт как объект мужского вуайеристского взгляда. Мужская перспектива, как подчёркивает Лора Мальви, зачастую не способна адекватно передать женский опыт и внутреннюю мотивацию, поскольку репрезентация женщин в традиционном кино строится на вуайеристской, объектной логике [4, с. 284].

Зандер в своём фильме предлагает иную оптику – женскую. Поэтому Эдда здесь – не объект, а полноценный субъект. На экране зритель видит её работу, повседневность, размышления, отношения – всё это подано через женскую перспективу.

Обращение к личному опыту не случайно. Здесь уместно вспомнить один из центральных тезисов второй волны феминизма: «Личное – это политическое» (The personal is political). Эта идея особенно актуализируется, если учитывать, что главную героиню играет сама режиссёр Хельке Зандер, что добавляет фильму автобиографическое измерение. Таким образом, внешне простая история женщины-фотографа обретает черты политического высказывания [1, с. 1853].

Жан-Люк Годар сказал: «Не нужно снимать политическое кино – нужно снимать кино политически» [2, с. 139]. Фильм Зандер становится наглядной реализацией этой идеи. Режиссёрка сознательно дистанцируется от голливудской фабрики грёз и стремится разрушить автоматизм зрительского восприятия, прибегая к приёмам брехтовского отчуждения. Всё действие фильма сопровождает закадровый голос, подобно тому, как это было в эпическом театре. Он принадлежит женщине, что поначалу создаёт иллюзию идентичности с героиней, однако говорит о ней в третьем лице. Это нарушает привычную идентификацию и вызывает у зрителя эффект отстранения. Кроме того, Зандер включает в визуальный ряд документальные кадры и фотографии – с одной стороны, усиливая эффект отчуждения, с другой – отсылая к профессии Эдды.

Значимым становится и то, куда направлен взгляд самой Эдды как фотографа. Он обращён на Берлинскую стену – не просто политический символ, но и центральную визуальную метафору фильма. Всё действие фильма происходит в Западном Берлине, и именно панорама стены открывает и завершает фильм. Камера при этом движется справа налево – вопреки привычному для западного зрителя направлению. Этот жест словно подсказывает, что что-то в мире устроено неправильно. Стена здесь разделяет не только Восток и Запад, не только идеологические лагеря – она символизирует границу между мужским и женским мирами [5, с. 169].

Коллективный фотопроjekt, над которым работает Эдда вместе с коллегами, также посвящён Берлинской стене. Подобная коллективная работа – это своего рода вызов традиционному образу художника как изолированной, эгоцентричной фигуры. Но когда Эдда приносит фотографии редактору, он отказывается их публиковать, утверждая, что женщинам следует снимать репортажи о женских проблемах. Так Эдда буквально сталкивается со «стеной» – пусть и символической.

Фигура фотографа становится метафорой не только профессии или наблюдения, но и власти над изображением. Кто имеет право видеть, выбирать, представлять? Кто формирует образ реальности? В этом контексте фотограф – это не просто свидетель, но и создатель смыслов. Через Эдду и её камеру Зандер задаёт ключевой вопрос: может ли женщина быть не объектом, а субъектом изображения? Может ли она не только быть увиденной, но и активно смотреть, формируя собственный взгляд? Именно это стремление к переопределению женской субъектности в кино лежит в центре фильма. Зандер не просто цитирует феминистскую теорию – она превращает её в художественную практику, создавая новую оптику, новый способ взгляда.

Так или иначе, фильм «Всесторонне ограниченная личность» – это не просто рассказ о женщине, а попытка выстроить киноязык, способный сделать её опыт услышанным. Зандер создаёт пространство, где личное становится политическим, визуальное – критическим, а женский опыт – не объектом изображения, а субъектом высказывания.

### Список литературы:

1. Бацанова С.В. «Личное – это политическое»: основные положения феминистической методологии анализа социальных процессов // Манускрипт. 2021. №9. С. 1851 – 1855 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/lichnoe-eto-politicheskoe-osnovnye-polozheniya-feministicheskoy-metodologii-analiza-sotsialnyh-protsessov> (дата обращения: 06.12.2024).
2. Виноградов В.В. Не делать политическое кино, но делать политические фильмы политически // Театр. Живопись. Кино. Музыка. 2011. №2. С. 137–144 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ne-delat-politicheskoe-kino-no-delat-politicheskie-filmy-politicheski> (дата обращения: 06.12.2025).

3. Краснова Г.В. Кино ФРГ / – Москва : Искусство, 1987. – 189 с.
4. Малви Л. Визуальное удовольствие и нарративный кинематограф // Антология гендерной теории / пер. с англ. А. Усмановой. – Минск: Пропилеи, 2000. – С. 280-296.
5. Judith Mayne Female Narration, Women's Cinema: Helke Sander's the All-Round Reduced Personality/Redupers // New German Critique, No. 24/25, Special Double Issue on New German Cinema (Autumn, 1981 – Winter, 1982), pp. 155-171

*ДЛЯ ЗАМЕТОК*

*ДЛЯ ЗАМЕТОК*

*ДЛЯ ЗАМЕТОК*

*Электронный научный журнал*

## **СТУДЕНЧЕСКИЙ**

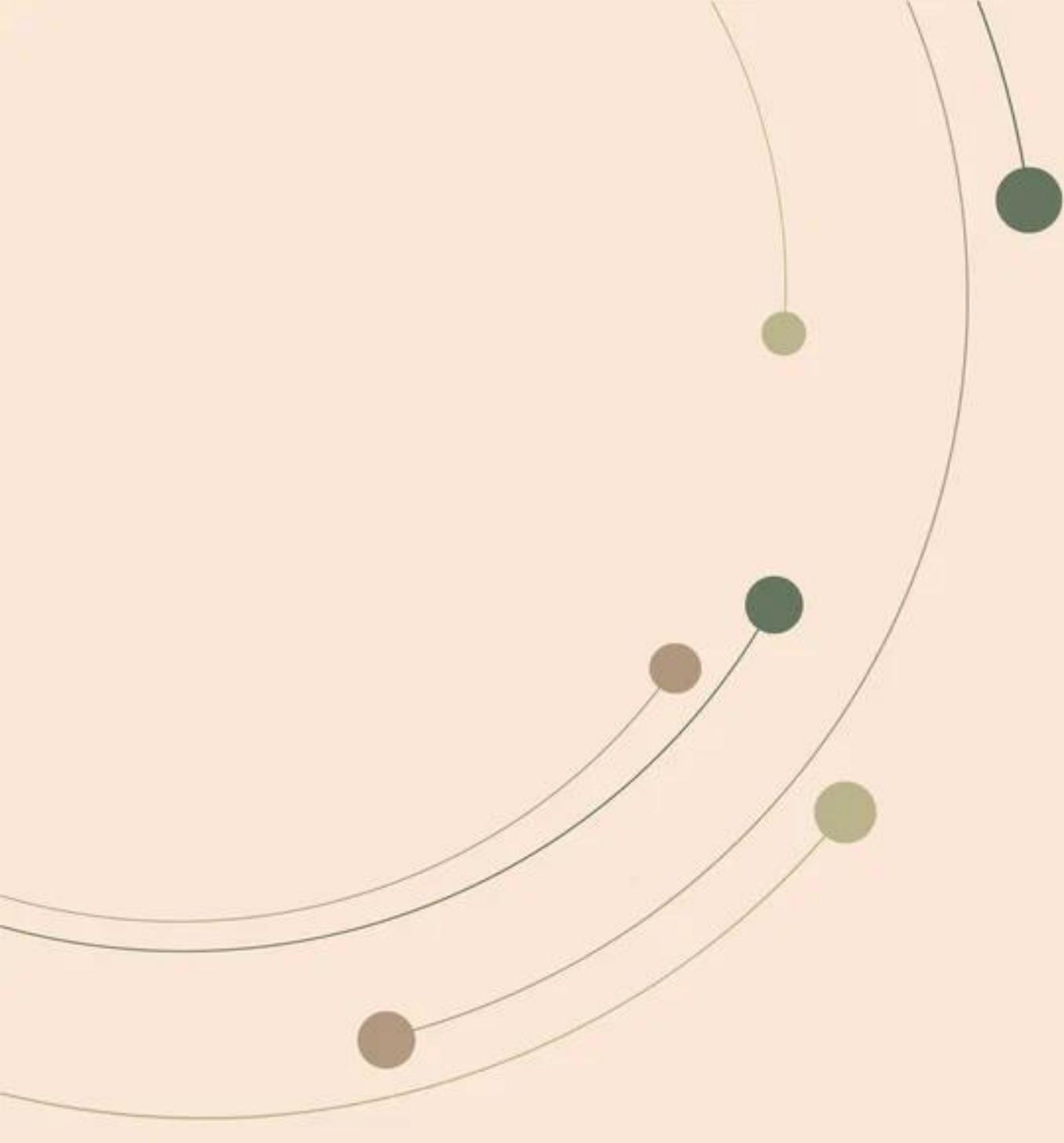
№ 15 (311)  
Апрель 2025 г.

Часть 1

В авторской редакции

Издательство ООО «СибАК»  
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 4.  
E-mail: [mail@sibac.info](mailto:mail@sibac.info)

16+



Свидетельство о регистрации СМИ:  
ЭЛ № ФС 77 - 77221 от 20 ноября 2019 г.  
г. Новосибирск



sibac.info